3 1761 07857519 8

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
University of Toronto

http://www.archive.org/details/pt2osportosmarit05lour

2069 300 71

OS
PORTOS MARÍTIMOS DE PORTUGAL
E
ILHAS ADJACENTES

OS
PORTOS MARÍTIMOS DE PORTUGAL
E
ILHAS ADJACENTES

POR

ADOLFO LOUREIRO
Inspector geral de obras públicas

VOLUME V

PARTE II

Arquipélago dos Açôres

LISBOA
Imprensa Nacional
1920

LIBRARY
JUN
3
1982
UNIVERSITY OF TORONTO

HE
557
P8 L67
v. 5
pt. 2

INTRODUÇAO

Com êste volume dou por terminados os estudos que realizei sôbre os portos marítimos de Portugal e ilhas adjacentes.

Abrangem êstes estudos os portos seguintes:

Ao Norte de Portugal — Portos de Caminha a Leixões, 1 vol.

Ao centro — Portos de Aveiro à Ericeira, 1 vol.

De Lisboa a Cascais, 3 vol.

Ao Sul — Portos de Setúbal a Vila Rial de Santo António, 1 vol.

Do arquipélago da Madeira, 1 vol.

Do arquipélago dos Açôres, 1 vol.

Estes volumes são acompanhados de 6 atlas.

Tencionava terminar esta obra por um volume com diversos aditamentos e rectificações, que teriam por fim preencher lacunas e corrigir pequenas inexactidões, que nela se encontram, e que provieram, umas de faltas minhas, outras de faltas alheias.

Para as primeiras foram causa, ou o defeito da inteligência própria, que me levou a errada apreciação de factos, ou a impossibilidade de melhor os esclarecer por estudo mais profundo, de que me impedira a idade e a doença.

As segundas foram devidas à falta de elementos, a que me vi condenado, pelo sumiço de muitos documentos interessantes, que deviam existir nos arquivos das repartições

públicas, quer do Estado, quer dos municípios; ou pela falta da classificação e pelo caos, em que muitos dêsses arquivos se encontravam, e que não permitia encontrar com facilidade os documentos, que esclarecem os factos, ou, finalmente, pela má vontade e, mesmo, manifesto propósito dalguns empregados, que tendo a seu cargo os respectivos arquivos, se eximiram, sob toda a qualidade de pretextos, ao ter trabalho de procurar os documentos que se lhes pediam e que, com certeza, deviam neles existir. Estes, felizmente, foram raros; mas, deve confessar-se que os houve.

Autorizado, por despacho ministerial publicado no *Diário do Govêrno,* a examinar e utilizar, nas diversas secretarias do Estado, arquivos e repartições públicas delas dependentes, todos os documentos existentes, que pudessem instruir-me e habilitar-me ao desempenho da comissão, de que havia sido encarregado, de escrever as monografias de todos os nossos portos comerciais e marítimos, tratando dos do continente, visitei-os todos, e procurei, tanto nos arquivos das secretarias dos negócios das obras públicas, marinha e guerra, como nas bibliotecas públicas e particulares e nos arquivos das respectivas direcções de obras públicas e das câmaras municipais, entregar-me ao necessário trabalho de investigação, muitas vezes, tam fatigante, como enfadonho.

Esta diligência, em que tive de andar, não foi a parte mais fácil do meu trabalho.

Cumpro o grato dever de consignar aqui a minha satisfação e agradecimento, tanto aos meus colegas, como em geral aos muitos funcionários e empregados das bibliotecas e arquivos, a quem recorri, e que se esmeravam em fornecer-me elementos para a história de cada pôrto, alguns do mais subido valor histórico, e bem assim o de afirmar, com lôuvor toda a ordem e rigorosa conservação em que encontrei alguns dêsses arquivos.

No Ministério das Obras Públicas, estava então a desempenhar o lugar do arquivista da 1.ª Repartição de Obras Públicas um distinto e zeloso funcionário, hoje falecido, o Sr. Costa, que era a crónica viva daquela repartição, e que, devido ao seu incomparável zêlo e verdadeiro fanatismo por tudo o que estava a seu cargo, conhecia e sabia dar notícia de todos os processos do seu arquivo, tanto os posteriores à criação dêste Ministério, como os que haviam transportado do antigo Ministério do Reino.

No trabalho de investigação para fazer luz, onde reinavam profundas trevas, por se ignorar quási por completo o que se havia passado com alguns portos, mesmo em épocas não muito distantes, tive ocasião de dever assinalados serviços ao Sr. Costa, a cuja memória me confesso sumamente grato.

Por todas as dificuldades, com que lutei, apesar daquele valioso auxiliar, podem bem aquilatar-se quanto me teria sido custoso coligir as incompletas notícias, que tenho mencionado nos volumes publicados, e o tempo, que isso me deveria ter tomado, tanto mais que, a par de todos êsses trabalhos, não foram descuradas, nem preteridas as minhas obrigações ordinárias e extraordinárias, inerentes aos cargos, que tenho desempenhado, de vogal do Conselho Superior de Obras Públicas e Minas, e da comissão superior técnica de Obras Públicas do Ultramar, e bem assim das diversas comissões de serviço, de que tenho sido encarregado nesse período, e das quais bastará citar o projecto da conclusão do pôrto artificial de abrigo em Leixões e da criação dum pôrto comercial anexo, o plano de estudos, a que deveria proceder-se para o melhoramento do Tejo, sob o ponto de vista da navegação, da agricultura, da salubridade pública, e da utilização das suas águas para as indústrias, os do acabamento das obras do pôrto de Lisboa e das regras e regime, a que deveria ser subordinada a exploração comercial dêle, quando passasse para cargo do Estado, os da mudança do Arsenal da Marinha para o Sul e aproveitamento dos terrenos e edificações do outro Arsenal, e doutras, de que restam relatórios, que tive a honra de assinar.

A tarefa, em que me achava empenhado, era, por certo, superior às minhas fôrças físicas e intelectuais: tam minguadas e reduzidas estão elas pelos anos e pelas doenças. Todavia, não desanimei, nem desisti, e para vencer todas as dificuldades e suprir todas as faltas, apelei confiadamente para o auxílio, que poderiam dar-me alguns colegas e outros beneméritos, que acham prazer no estudo e em auxiliar quem trabalha. Sem isso, apesar da minha boa vontade e da resolução de me não poupar a sacrifício algum, seguramente não teria conseguido ultimar êste trabalho.

A todos êsses, mais uma vez e muito vivamente, os protestos do meu reconhecimento.

Passando depois a tratar dos portos dos arquipélagos da Madeira e dos Açôres, dalguns dos quais já tinha al-

gum conhecimento, mas insuficiente para o meu fim, e não me permitindo o meu estado da saúde, agravado pelo tempo e pelo trabalho, o empreender aquela viagem e dar-me às fadigas, a que essa diligência me conduziria, resolvi recorrer ao arquivo do Ministério, onde devia existir, e por certo existe tudo o que poderia interessar-me relativamente aos projectos feitos para o melhoramento de cada pôrto, e ao que acêrca de cada um haveria ocorrido.

Para êsse fim podia contar com a boa vontade e empenho em ser-me agradável do meu antigo e particular amigo e colega, o engenheiro Sr. Costa Couraça, confiando em que todos os Ministros das Obras Públicas se haviam dignado facilitar-me o trabalho, do qual reconheciam poder resultar alguma utilidade; e esperando, finalmente, que o meu respeitável amigo e colega, o Sr. engenheiro Severiano Monteiro, digno Director Geral das Obras Públicas e Minas, removeria qualquer obstáculo, que sobreviesse ao desempenho da minha comissão.

Não sendo, porêm, muito fácil e rápido encontrar no arquivo da Repartição de Obras Públicas todos os processos, que precisasse examinar, muito principalmente os dos primeiros anos da criação do Ministério; e tendo, portanto, de prescindir da maior parte dêles, resolvi-me a consultar as minutas dos pareceres, ou consultas da corporação, que tem tomado as denominações de Conselho de Obras Públicas e Minas, Junta Consultiva de Obras Públicas e Minas, Conselho Técnico de Obras Públicas, e actualmente se denomina Conselho Superior de Obras Públicas e Minas, cujo arquivo está ordenado por forma a encontrar-se rápidamente qualquer assunto, que tivesse sido submetido à sua apreciação.

Graças à boa vontade, que puseram em auxiliar-me dois zelosos funcionários da secretaria do Conselho, os Srs. Bastos, um dos quais é já falecido, e que tinham a seu cargo o serviço de classificação e registo de todos os processos, tive ocasião de ver e de estudar milhares de minutas relativas a obras de portos das nossas ilhas, das quais fiz extractos, para depois compulsar e utilizar nas monografias, que tinha de escrever sôbre os portos das nossas Ilhas Adjacentes.

Isto, porêm, sendo-me já um auxiliar muito valioso para o meu trabalho, não era ainda suficiente, por não me deixar ver as razões, em que os autores dos respectivos projectos justificavam as suas propostas e as considerações,

em que as fundamentavam, nem se podia mesmo apreciar devidamente, na ausência das competentes plantas, documentos gráficos, que deviam completar os projectos.

Foi-me, pois, forçoso recorrer aos meus ilustres colegas, directores das obras públicas dos distritos do Funchal, Ponta Delgada, Angra e Horta, e bem assim às juntas gerais dos mesmos distritos, direcções de alfândegas, capitanias dos portos, e a todos, emfim, que pudessem dar-me alguns esclarecimentos, ou informações.

Aqueles directores de obras públicas foram os Srs. Adriano Trigo, Dinis da Mota, Mendonça Pacheco e Melo e António de Meneses Brun, que, da forma a mais distinta e obsequiadora, me forneceram todos os esclarecimentos ao seu alcance.

O Sr. Aníbal Gomes Ferreira Cabido, também meu colega, com uma dedicação, inteligência e zêlo, que muito me obrigaram, e com o conhecimento, que possui de todas as ilhas dos Açôres, já como engenheiro, que foi das obras públicas do distrito de Ponta Delgada, já como encarregado da circunscrição industrial das ilhas açoreanas, deu-me preciosas informações técnicas e económicas dalguns portos secundários e prestou-me serviços que jamais olvidarei.

Igualmente, a Junta Geral do Distrito do Funchal, por intermédio do seu director técnico, o Sr. J. Maria Fragoso, que comigo havia já servido na antiga 3.ª circunscrição hidráulica do país, forneceu-me dados e fotografias dos portos e das obras que executou. As dos outros distritos igualmente me prestaram indicações por intermédio dos meus colegas.

Os directores das alfândegas da 4.ª circunscrição aduaneira e os chefes dos departamentos marítimos e capitães dos portos, todos me auxiliaram com valiosos dados estatísticos sôbre o movimento marítimo e comercial e sôbre os serviços de navegação e de pesca.

Que me seja permitido ainda fazer menção especial do Sr. Francisco Afonso Chaves, o notável homem de sciência, o distinto criador e director dos serviços meteorológicos dos Açôres, o mais dilecto auxiliar do ilustre Príncipe do Mónaco, nos seus estudos meteorológicos e oceanográficos, o prestante cavalheiro que jamais se escusou a dar valiosa coadjuvação a quem dela tenha carecido para bem da sciência e da humanidade, donde quer que lhe tenha vindo o apêlo. Ao Sr. Francisco Afonso Chaves, por quem professo a mais entusiástica admiração e

sincera estima, devo uma parte muito importante do meu livro sôbre os Açôres, porque é a relativa à momentosa questão da meteorologia, hidrografia e oceanografia, duplamente importantes pela posição geográfica daquelas ilhas, irregularmente dispersas entre a Europa e a América, emergindo na vastidão dos mares sulcados por correntes aquáticas e varridos por violentos ciclones e temporais.

O benemérito meteorologista e meu amigo contribuiu, pois, para que se tornasse útil e interessante uma parte dos meus estudos sôbre os Açôres, fornecendo-me importantes esclarecimentos e os resultados dos observatórios meteorológicos em Ponta Delgada, Angra e Horta.

A todos, pois, sem excepção, apresento a expressão do meu mais vivo e cordial agradecimento.

Apesar, porêm, dos valiosos e prestantes auxiliares que tenho citado, não foram menos árduos os trabalhos que me foi necessário manter permanentemente para o desempenho da minha comissão, nem menos dolorosas e desanimadoras as decepções e desgostos, as contrariedades e relutâncias, a má vontade e desculpas que me foi preciso sofrer duns, ou a recusa brusca e terminante doutros, felizmente em mui limitado número, que se negavam a prestar me qualquer coadjuvação, que aliás me devia julgar com direito a esperar.

Estes factos e a progressiva decadência física e intelectual, a que os anos e a doença me vão conduzindo, obrigam-me a desistir do plano, que formulava de escrever mais um volume com aditamentos e correcções à obra.

Faço sómente uma excepção: 1.º para um documento que fui casualmente encontrar na rica Biblioteca Pública Municipal do Pôrto, de que ninguêm, que eu saiba, tinha conhecimento, e que se refere a um projecto do fim do século XVII, ou comêço do XVIII, para o melhor aumento do porto e barra da Figueira, devido a Luís Gomes de Carvalho, o engenheiro da barra do Douro e restaurador da de Aveiro.

2.º Para um projecto para o Funchal, que parece ter sido o primeiro, em que se pensou para dotar a Madeira dum bom pôrto.

Apesar de incompleto o primeiro projecto, por faltar-lhe a memória descritiva e justificativa, farei dêle uma breve notícia, por julgá-lo muito interessante e dar idea dum estado daquele porto e barra, que nunca lhe conheci,

nem poderá repetir-se. Ao mesmo tempo, dá-nos conhecimento do que era a Figueira há um século.

O 3.º é só uma indicação de que a Comissão de Cartografia do Ministério da Marinha faz menção no seu catálogo.

Se algum dia se julgar conveniente uma nova edição dos *Portos Marítimos de Portugal*, e se eu puder superintender nesse trabalho, farei uma verdadeira nova edição, correcta e aumentada, porque não só lhe inserirei aditamentos importantes, mas rectificarei algumas imperfeições do actual, e modificarei muitos desenhos, tanto nas escalas, como nos tipos mais convenientes, juntando-lhe diversas gravuras e helio-gravuras, fazendo a edição mais ilustrada, acrescentando-lhe também uns dados estatísticos sôbre movimento marítimo, comercial e industrial, que oferecerão muito interêsse.

Desconfio, porêm, que para êste trabalho não terei fôrças, nem vida, tanto mais que, se alguma me restar, desejava, antes disso, utilizá-la também em um estudo sobremodo útil e necessário ao nosso país. Quero referir-me ao dos rios do nosso continente, dos quais há bem mais incompleto conhecimento, do que havia dos nossos portos, mas que não é menos importante do que êste, pelos benefícios, que directamente podem prestar à navegação, à agricultura, à saúde pública e às indústrias, e por isso aos mais poderosos agentes da riqueza e do bem da humanidade.

Êste meu antigo desejo e aspiração, que com tanto carinho e predilecção tenho alimentado, parece-me, porêm, que jamais passará de projecto, e que não poderei nunca aproveitar para êle alguns elementos e documentos, que possuo, e que são desconhecidos.

Se, no entanto, desta obra, que está concluída, com todas as suas imperfeições e defeitos, houver resultado alguma utilidade, esquecerei, de bom grado, os desgostos que ela me acarretou, e dar-me hei por bem compensado, não só dos penosos sacrifícios e prolongados trabalhos, que tive, como dos dissabores e desgostos, que dela me provieram.

Novembro de 1911.

Adolfo Loureiro.

PORTOS MARÍTIMOS DO ARQUIPÉLAGO DOS AÇÔRES

O descobrimento dos Açôres — Notícia histórica. — Existia na tradição dos povos mais antigos e cultos, que para lá das colunas de Hércules se estendia pelo mar dentro uma ilha enorme, a lendária Atlântida, que era um verdadeiro continente, pelo tamanho, e um perfeito paraíso terreal pela vegetação luxuriante do seu solo, pela aragem embalsamada das suas flores, pela sombra e fresquidão das suas florestas, pela riqueza da sua paisagem e pela fôrça criadora do seu ar. Esta região riquíssima, que se alongava até quási meia distância entre a Europa e a América, que vivia nas mais remotas tradições dos povos, com côres sedutoras, que se encontrava citada nos autores bíblicos, e que descrita por Platão, Aristóteles, Estrabão e Diodoro da Sicília, constituía um verdadeiro eden; mas, um dia afundou-se nos mares, donde emergia, e sómente passou a ser assinalada por fragmentos dispersos, por píncaros elevados e por ilhas pitorescas, que são hoje a Madeira, as Desertas, as Selvagens, as Canárias ou Afortunadas, as ilhas de Cabo Verde, as Gorgodas e os Açôres.

Toda essa vasta região, de natureza essencialmente vulcânica, com o andar dos tempos foi sendo presa das comoções interiores, e a sua superfície sucessivamente modificada, até dela ficarem êsses restos dispersos, em que, como nos nossos Açôres, ou pelo abaixamento, ou pela elevação do seu solo, pelo desaparecimento de antigas ilhotas, ou pela criação de novas, pela transformação que ao seu solo produzem os vulcões, que nelas rebentam, ou pelas alterações, que lhe causa o movimento do solo,

vemos, ainda hoje, em muito menor escala, repetirem-se os fenómenos que, na grande Atlântica, se teriam dado até o sem desaparecimento.

A Atlântica desapareceu e para corroborar essas crenças, que tem atravessado séculos, diz-se que o fundo dos mares é, ali, formado pelas mesmas serras, cordilheiras, vales e montanhas, que formavam a crosta da terra de então, e que, no fundo dêsses mares, ainda se encontram grandes troncos de árvores das florestas, que as vestiam.

O sábio Humboldt e Morelet supuseram que os Açôres eram o prolongamento do Atlas, emquanto outros os explicavam como resultado das erupções relativamente recentes.

Ocupando a Atlântida toda essa região eminentemente vulcânica e eruptiva, eram explicáveis as transformações por que aquele solo poderia ter passado, nessas épocas lendárias, que se perdem na noite dos tempos.

Pode avaliar-se pelo que recentemente se tem visto nessas ilhas dos Açôres, que, como crateras de vulcões extintos, ou como vulcões ainda em actividade, têm sido testemunhas de cataclismos extraordinários, como, por exemplo, os dos terremotos e erupções de S. Miguel em 1527 e 1563; na Terceira em 1614, 17.0 e 1867; no Pico em 1614, no Faial e S. Jorge em 1808, e ainda em 1811 em S. Miguel, em que se formou uma ilha, que, dentro em pouco desaparecia para não deixar vestígios.

Rezam as lendas marítimas dos Fenícios, dos Cartagineses e dos povos da mais longínqua antiguidade, que, por muitos séculos antes da era cristã, diversas ilhas do Oceano haviam já sido visitadas, tendo-as os Fenícios freqùentado; mas os Cartagineses, receiosos da emigração que para elas se fazia, haviam proibido a sua navegação.

Muitos outros povos, Gregos, Romanos, Árabes e Flamengos, dizem, as tinham visitado também, que delas deram conhecimento em mapas e portulanos, em alguns dos quais figuram ilhas do arquipélago dos Açôres, com a situação e nomes que muito se aproximam dos actuais.

Em mapas Catalães, Genoveses, Italianos, Venezianos e outros, do século XIV e XV, lêem-se nomes de ilhas do Atlântico, que são as dos nossos Açôres. Não citarei, por menos próprio dêste lugar, todas essas variadas cartas e portulanos, que se referem às ilhas, que parecem e são indubitávelmente algumas de Arces, Brasil, Caprara, Giorgio, Ventura, Ovo, Corvi, Marini, Conegi e Colombi.

Disto quere entender-se que o nosso glorioso Infante D. Henrique, quando empreendeu descobertas geográficas no Oceano, já tinha conhecimento da existência dessas ilhas.

Diziam que o Infante D. Pedro, quando em 1428 regressara ao reino, depois de haver *corrido as sete partidas do mundo,* trouxera a seu irmão o mapa de Marco Polo e outro, em que se marcava uma parte da terra, com a posição do Cabo da Boa Esperança e do Estreito de Magalhães. E diz-se, ainda, que Francisco Sequeira Tavares vira, em 1528, um portulano, que tinha o Infante D. Fernando, que encerrava toda a navegação da India, e que nos portulanos do séculos XIV e XV eram traçadas com rigor e exactidão as ilhas dos Açôres, que, anteriores a estas, as apontavam com nomes e em quantidade, ou situação diferentes.

Alguns nomes, como Ventura, Brasis, Colombi, Conegi, etc., não podem corresponder às ilhas do Faial, Terceira e outras.

Às vezes, davam-se nomes às novas terras pelas das cousas, ou animais, que para lá se levavam. Ovo poderia ser a ilha de Santa Maria, por ter a configuração aproximada dum ovo. A Graciosa, até 1492, não aparecia em nenhuma carta. Foi a primeira vez no globo de Nuremberg de Martin Behain que ela apareceu indicada. No mapa de João de la Casa, do século XV, apesar de estarem as ilhas com outra orientação, estão todas, e não se duvida que êle quisesse representar as dos Açôres. Argumenta-se, porêm, com o facto de existir em Parma uma carta datada de 1436, em que se diz que aquelas ilhas haviam sido *de novo achadas* pelos portugueses. Todavia na de Gabriel Valsecia, de 1439 diz-nos que todo aquele grupo de ilhas havia sido achado por Diogo Lenill (?) pilôto de El-Rei de Portugal, nos anos de 1427 a 1432.

Se muitos aceitavam sem maior reflexão estas asserções, outros, que tinham acompanhado sempre, passo a passo, o desenvolvimento dado pelo Infante à navegação, para que tinha o povo sido educado e preparado, desde o Conde D. Henrique e com o fim do comércio e da navegação, souberam dar-lhe o devido destino.

Era o nosso povo naturalmente ambicioso e entusiasta pela glória. Na estreita faixa marítima do seu domínio, não tinha por onde alargar-se, a não ser para o mar. Vira êle os seus reis, D. Dinis e D. Fernando, darem à marinha mercante e de guerra todos os seus cuidados. D. João I

imaginava as expedições marítimas de Africa, onde fôra ganhar os louros da vitória. O glorioso Infante D. Henrique, entregue com todos os seus desvelos ao progresso da navegação, dedicando um estudo constante à marinharia, cercando-se de todos os que podiam fornecer-lhe os dados da sua experiência e prática, atacando conjuntamente a lenda do *Cabo Não*, vencendo a oposição, que lhe levava a crença mitológica de que o mar era povoado de monstros e impenetrável, destruindo todos os preconceitos e vencendo todas as dificuldades e obstáculos, que lhe haviam surgido, traçava o genial programa das suas descobertas geográficas, de que se iam colhendo proveitosos frutos, e auxiliado por todos êsses esforçados marinheiros e homens dedicados, que haviam sido os seus auxiliares, fôra realizando essas maravilhosas conquistas, que o puderam levar e à humanidade a devassar os mais recônditos cantos da terra.

Não precisava, pois, de encontrar denunciados por mapas e portulanos êsses países desconhecidos, mas que o seu génio havia advinhado, que a sua convicção havia sabido explicar e que de tradição vaga e incerta soubera transformar em verdade palpável.

O facto de se encontrarem antigos mapas estrangeiros com os nomes das terras, que o Infante ia descobrindo, tem natural explicação. Os descobrimentos, que ia fazendo o Infante, iam tendo eco e admiradores. O seu exemplo imitado, e os povos, que sempre se haviam entregado à navegação e à vida do mar, seguiam-lhe os passos com alvorôço.

E os mapas e portulanos, de que se haviam servido e de que continuavam a servir-se, não eram para figurar nas bibliotecas, mas para seu uso, e para os guiarem nas suas viagens e derrotas. Êles os acompanhavam para toda a parte, e neles lançavam qualquer nota, que iam adquirindo, e que tivesse por fim aperfeiçoá-los. Era, pois, natural que neles fôssem traçando as ilhas e localidades, de que iam tendo notícia, com as incertezas do lugar e erros de nome, de quem curava por informação e não tivesse ocasião de reconhecer *de visu*. Nalguns dêsses velhos mapas se vêem escritos nomes provenientes de indicações erradas, e se reconhece que êsses nomes foram escritos muito depois, como o mostra a côr mais viva dos letreiros.

Quem passar em revista todas êsses atlas e mapas, creio verá justificadas estas suposições, em que não te-

nho feito senão seguir a opinião de eruditos e estudiosos.

Prosseguindo, pois, nos descobrimentos do Infante, é sabido que, ocupada a Madeira, que logo se colonizou e desenvolveu, muitos, preocupados com a febre da continuação deles, ficavam com a vista alongada pelos plainos do mar, como que a quererem devassar o que êle lhes deixava envolto em trevas, e que nas águas julgavam ver trazidos frutos desconhecidos e objectos, que pareciam da regiões remotas, para W.

Convencido o Infante de que o mundo não acabava ali, resolveu continuar nas suas explorações, e em 1431 mandou da vila de Sagres, o cavaleiro da Ordem de Cristo, Fr. Gonçalo Velho Cabral, a quem recomendou que navegasse para W. seguindo uma direcção perpendicular à costa, até encontrar terra para diante da Madeira, que tinha a convicção de existir, recomendava-lhe mais que tomasse delas posse por El-Rei de Portugal, e em nome de El-Rei e da Ordem de Cristo, de que era Grão-Mestre.

Como disse, estava já então muito adiantada a nossa marinha. Tendo até D. João I predominado, com o nome genérico de navios de vela, as galés, galeotas e fustas a remos, vieram, em breve, as naus para a navegação do Atlântico, sob o comando dum almirante, havendo, porêm, para o serviço dos navios, patrões, alcaides, arraizes, comitres, besteiros e mereantes, ou marinheiros.

Nestas condições, ordenou, pois, o infante, em 1432, ao fidalgo Gonçalo Velho Cabral, que fôsse em procura de novas terras.

Esta é a opinião mais geralmente seguida, relativamente à descoberta das ilhas dos Açôres, principiando por se encontrar em escritores da época. Outros, porêm, e entre êles cita-se o ilustre Henry Major, o historiador do Infante D. Henrique, são de parecer de que daquelas ilhas tinha conhecimento o Infante, por haverem sido descobertas por marinheiros do tempo de D. Afonso IV, e que, querendo povoá-las, dera comissão a Gonçalo Velho Cabral, para ir reconhecê-las e colonizá-las. As primeiras tentativas não foram, porêm, coroadas de bom êxito, e só depois de nova derrota é que deparou com um lugar, em que parece que as águas referviam em tôrno de sete ou oito rochedos isolados, dos quais o mais elevado tinha só 19 metros acima do nivel do mar, e sôbre os quais as ondas batiam com fôrça e redemoinhavam, pelo que lhes deu o nome de Formigas, por fazer lembrar

aquele *formigar* das águas em redor daqueles penhascos, que ao longe simulavam uma cidade acastelada.

Voltando meio desapontado a dar parte ao Infante do que havia encontrado, não esmoreceu êste, nem desistiu dos seus intentos, e com a firmeza e segurança dos espíritos superiores e devotados a uma idea querida, persistiu nos seus planos maduramente formulados, e mandou-o novamente em demanda doutras terras, logrando, por fim, ver realizados os seus desejos, porque em 15 de Agosto de 1432 foi encontrada a Ilha de Santa Maria, a sentinela avançada dessa série de ilhas, precursoras dum mundo novo, com que para breve devia ser dotada a humanidade.

Exultou o Infante D. Henrique com a feliz descoberta, glorificando o seu importante auxiliar e fazendo-o donatário daquela ilha, que mandou imediatamente colonizar.

E tendo em 1434 Gil Eannes ultrapassado o Bojador e satisfeito o *desideratum* do Infante, cujos planos ao princípio eram contrários ao clero, nobreza e povo, não cessou de instar com o fidalgo Gonçalo Velho para continuar nos descobrimentos para o ocidente.

Doze anos se demorou a descoberta da ilha de S. Miguel, que foi em 18 de Maio de 1444, apesar de ficar a pequena distância de Santa Maria, e até em dias claros e de atmosfera límpida, se poder divisar ao longe nas brumas do mar uma sombra, que devia ser a formosa ilha.

Mas, ou fôsse a viagem directa de Gonçalo Velho Cabral, ou a revelação que, segundo Gaspar Frutuoso, fizesse o escravo fugido para as matas da ilha de Santa Maria, o que é certo é que foi só naquela data que, pela primeira vez, a importante ilha de S. Miguel entrou para o nosso domínio insulano.

Deve explicar-se esta demora, não só por os primeiros trabalhos de colonização não deixarem margem para outros, mas tambem por habitarem os colonos da ilha de Santa Maria o lado oposto ao voltado a S. Miguel, e por ser esta ilha coberta por espesso arvoredo, com os seus terrenos pantanosos, e os vapores condensados constantemente sôbre êles fazerem parecer uma como nuvem nos confins do horizonte. Resultou daí que tam grande fôsse o intervalo entre a descoberta de Santa Maria e a de S. Miguel.

A terceira ilha descoberta por Gonçalo Velho, e a que, por isso, chamam Ilha Terceira, ou de Jesus Cristo, foi em 28 de Abril de 1449, a qual foi dada ao flamengo

Jácome de Bruges, e, quer pelas diligências dos seus habitantes, quer por influência dos nossos marinheiros, que vindo das nossas navegações da Índia passavam naquelas paragens, em 23 de Abril de 1450 se lhe seguiu a descoberta da Ilha de S. Jorge, pelo donatário Vasco Annes Corte Rial, e nesse mesmo ano, ou em 1451, a da Graciosa, sendo o seu primeiro donatário Barreto.

Faial foi descoberto em 1453 pelo incansável Gonçalo Velho Cabral, de que veio a ser donatário Jorge de Utra, marcando os historiadores açoreanos o descobrimento do Faial de 1450 a 1460, e o do Pico em 1459.

A descoberta das Flores data daquela época, e comquanto não possa precisar-se com certeza a data da do Corvo, pode ela fixar-se entre 1452 e 1453, porque foi doada nesta data por D. Afonso V ao Duque de Bragança. Posta esta breve introdução, passarei, agora, a tratar por distritos de cada uma das ilhas do arquipélago dos Açôres e dos seus portos marítimos.

Situação geográfica e marítima dos Açôres.—O arquipélago dos Açôres, chamado pelos ingleses Western Island, ou Ilhas de Oeste, era também conhecido pela denominação de *Terceiras*, quando se julgava que a Terceira era a maior das suas ilhas, ou pelo nome de *Ilhas Flamengas*, em atenção a que uma parte dêle fôra visitada por flamengos, que haviam sido os seus principais colonizadores e até donatários.

É êste arquipélago situado no Atlântico Setentrional e formado por um grupo de ilhas mais ou menos distanciadas umas das outras, ficando todas aproximadas no rumo de WSW. e ENE., e compreendidas entre os paralelos 36° 57′ a 39° 41′ de latitude N. e de 15° 16′ a 22° 00′ de longitude W. de Lisboa, ou 31° 80′ a 24° 54′ do de Greenwich.

Estas coordenadas geográficas são as geralmente aceites, havendo entre as marcadas por diferentes historiadores ou geógrafos e corógrafos, pequenas diferenças de minutos, por talvez se não referirem todos precisamente ao mesmo ponto.

Para se apreciar, com aproximação, a posição relativa destas ilhas, basta o que fica dito, e a fig. 1 da Estampa I, que mostra também a posição e grandeza relativa delas. Esta carta, copiada dum livro muito apreciado e raro, dá idea muito clara da posição relativa das diversas ilhas, sem que pretenda que seja duma exactidão matemática.

Ficam elas no Oceano Atlântico, entre a América e a Espanha. distando 750 milhas do Cabo da Roca e 1:950 do pôrto de New-York. Denominavam-nas os antigos *Accipitrium Insulæ*, *Flandricæ Insulæ* e *Terceiræ Insulæ*.

A maior distância, que medeia entre as duas ilhas extremas, de Santa Maria e do Corvo, é de 336 milhas.

O aspecto geral destas ilhas é o das formações vulcânicas, muito irregulares em planta e altitude, apresentando picos e montanhas, que vão desde 600 metros até 2:300 metros de altitude acima do nivel do mar.

Nalgumas delas definem-se claramente as crateras dos vulcões extintos, que as formaram; noutras podem ainda considerar-se êsses vulcões como em actividade; mas todas. com os mares, que as circundam, sujeitas a erupções e tremores de terra, dos quais resultam alterações profundas na superficie do solo e nos mares vizinhos, que geralmente se não mantêm, voltando à mesma situação; havendo, porêm, êsses cataclismos produzido grandes prejuizos e feito numerosas vitimas. Muitos dêstes fenómenos se tem sucessivamente dado nesta extensa região, mas, para sómente citar os principais, mencionarei primeiro o terramoto de 25 de Outubro de 1522, que foi o mais violento e mortifero da Ilha de S. Miguel, e que só em Vila Franca se calcula que houvesse vitimado mais de 5:000 pessoas, tendo havido necessidade de reedificar a vila, que ficou arrasada, o que se fez, não no mesmo lugar, mas sim um pouco para W., onde havia um arrabalde, que tinha escapado ao sinistro.

Repetiram-se depois as erupções, sendo a de 1563, que formou a chamada Lagoa de Fogo, uma das mais violentas de entre as conhecidas, que arremessou para o mar, a léguas de distância, muitas cinzas, pedras e troncos de árvores.

Em 1720, a 19 de Dezembro, deu-se, perto da Terceira, um fenómeno semelhante, e ainda em Junho de 1867 se repetiu perto da mesma ilha, a 9 milhas para NW. da Serreta surgindo então uma ilha que pouco depois tinha desaparecido, deixando, em lugar dela, uma profundidade de mais de 50 metros, semelhantemente ao que havia sucedido em S. Miguel, em 1811, a perto de 2 milhas da extremidade ocidental da ilha, em que se levantou do mar a 13 do mês de Junho daquele ano, uma nova ilha a que o comandante dum navio de guerra inglês chamou Sabrina e dela tomou posse, arvorando nela a bandeira britânica; mas que brevemente desapareceu no mar, fi-

cando, em lugar dela, um cone submarino com 12 braças de água. Sem citar mais exemplos dêstes fenómenos, direi só que êles são freqùentes e acompanhados, quási sempre, de grandes desastres e prejuízos.

Pela sua natureza especial, são estas ilhas muito irregulares, com as costas geralmente alcantiladas e escabrosas, abrindo-se em pequenas enseadas e angras, separadas por picos e pontas agudas e quási sem praias de areia.

Essas pequenas enseadas e baías, são pouco espaçosas e fundas, pejadas por numerosos bancos de rochas e restingas, que tornam perigosa a navegação e que geralmente se prestam só aos pequenos barcos de pesca.

O aspecto exterior das ilhas é muito pitoresco, e ou se ostentam vestidas de possante vegetação, através da qual irrompem os picos e montanhas agudas e elevadas, ou se mostram só recobertas de plantação rasteira e humilde, com algum grupo de rochas, que, ao longe, toma a aparência de edifícios derrocados.

Em algumas delas, as crateras de antigos vulcões desenham-se claramente. Em outras, os cones dêsses vulcões acusam se ao longe, sendo de todos o mais notável, pitoresco e afamado, o *pico*, que deu o nome à ilha, em que êle se ergue majestoso, sobrepujando as nuvens, e brilhando, às vezes, com os raios de sol a refletir-se sôbre as suàs neves perpétuas.

Todas estas ilhas emergem de mares profundos, e são separadas por canais livres e desembaraçados, pelos quais se insinua confiadamente a navegação. Todavia, receou-se da existência dalguns bancos perigosos, sendo um situado entre a Terceira e S. Miguel, mas que se verificou não existir, não se deparando, em parte alguma, arrebentação do mar indicativa do banco ou escolho, e sendo hoje convicção que os remuos e redemoinhos, que às vezes se notavam, eram provenientes de correntes marinhas, ou aéreas, que os originavam.

A navegação é, portanto, fácil e franca entre todas as ilhas, salvo quando açoutadas por tempestades muito freqùentes naqueles mares, e em que a aproximação das costas é muito perigosa, não havendo portos de abrigo, a que recolha a navegação surpreendida por qualquer temoral.

Muito em geral, pode dizer-se que os ventos dominantes nestes mares são os de NE. a E., durante o verão, mas sem persistência. No inverno, os que reinam ordináriamente são do NW., de W., e de SW., sendo estes acompanhados de chuvas abundantes. Observam-se, às

vezes, de S. a SE., que sopram com violência, bem como de NW. Emfim, do SW. ao NW., e do NE. e do SE. sopram com violência os ventos rijos. Na proximidade das ilhas, os ventos são muito variáveis, torneando as e modificando-se no seu rumo influenciados por elas. Não pode, porêm, contar-se com um bom tempo duradouro, sendo todavia às vezes prolongadas as calmas durante o mês de Maio e mesmo desde o solstício do verão até o equinócio do outono.

Sôbre os temporais extraordinários e ciclones, daqueles temporais de rotação bem conhecidos e prejudiciais, noutro lugar se tratará, quando se estudarem os seus efeitos nas grandes obras de S. Miguel e Horta.

Nos mares dos Açôres, as correntes são geralmente fracas; todavia, atingem, às vezes, uma velocidade de 20 milhas, por dia.

As águas do Gulf-Stream aproximam-se das ilhas de Corvo e das Flores, e avançam para E. na direcção geral de SE. Mas, muitas vezes, no canal, que separa estas ilhas do Faial e do grupo central do arquipélago, as correntes dirigem-se ao NE. ou ao NW.

A certa distância ao N. do arquipélago, as corrrentes gerais são as do S. para SE., do SW., e do SSW. mais raras vezes. Perto da Graciosa e da Terceira, elas se pronunciam de NNW.

No N. dos Açôres, observou-se, ainda, entre os paralelos de 42° a 44° de latitude N., e os meridianos 33° a 38° de longitude W. que as correntes se encaminhavam para o N., e notavam-se ainda ventos do E. com tenacidade extraordinária. Êste grupo é situado em um espaço limitado a W. pelo Gulf-Stream e a E. pela corrente polar N. da África, resultando daí um movimento irregular das águas no intervalo, que as separa. A velocidade das correntes é, porêm, sempre pequena, raras vezes excedendo a sua velocidade 6 a 8 décimos de milha.

Nos canais das ilhas, as marés são geralmente de S. para o N., e vice-versa, levantando-se nas Flores $1^m,067$ e em Santa Maria $1^m.830$.

Estas resumidas indicações, só para se fazer idea das condições de navegação dêstes mares, são apontadas na descrição náutica dos Açôres de Charles de Kerhallet, e do U. S. Hydrographic Office do Navy Department of Washington.

Divisão administrativa dos Açôres.— O arquipélago dos Açôres (também assim denominado, pela grande quanti-

dade de açôres, que os visitantes encontravam esvoaçando em tôrno das ilhas) compõe-se das seguintes: Santa Maria, Farilhões, S. Miguel, Terceira, Graciosa, S. Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo.

Formam assim três grupos, sendo chamado oriental o formado pelas ilhas de Santa Maria, Farilhões e S. Miguel: do centro o das ilhas da Terceira, Graciosa, S. Jorge, Pico e Faial: ocidental o das Flores e Corvo.

Estes grupos constituem três distritos administrativos, sendo o de Ponta Delgada constante das ilhas de S. Miguel e Santa Maria, tendo por capital a cidade de Ponta Delgada: o da Terceira, das ilhas da Terceira, Graciosa, e S. Jorge, com a capital em Angra do Heroismo; e o da Horta, das ilhas do Faial, Pico, Flores e Corvo, tendo a cidade da Horta por capital.

As distâncias entre estas ilhas são bastante variáveis e na tabela adoptada para a navegação da Emprêsa Insulana acham-se as seguintes:

De Santa Maria a S. Miguel (portos principais das duas ilhas) 55 milhas; de S. Miguel à Terceira, 92 milhas; da Terceira a Graciosa (Vila da Praia), 44 milhas; de Vila da Praia a Santa Cruz, 4 milhas; de Santa Cruz a S. Jorge, Vila da Calheta, 48 milhas; da Calheta a Vila das Velas, 12 milhas; de Vila das Velas ao Pico (Vila das Lajes), 31 milhas; da Vila das Lajes ao Cais do Pico, 29 milhas; do Cais do Pico ao Faial, 16 milhas; do Faial às Flores, 133 milhas, e das Flores ao Corvo, 14 milhas.

De Santa Maria ao Corvo, há, pois, 326 milhas, sendo de Lisboa a Santa Maria 755 milhas.

Pôsto isto, passarei a tratar, em cada distrito dos portos das ilhas, que o formam.

Distrito de Ponta Delgada

As Formigas. Santa Maria e S. Miguel

As Formigas.— O primeiro ponto firme, que se descobriu no mar dos Açôres e no canal que se propaga entre a ilha de S. Miguel e a de Santa Maria, foi o banco denominado das Formigas, que foi reconhecido pelo capitão Vidal, da marinha britânica, a quem se devem as melhores cartas do arqnipélago, que são, ainda hoje, utilizadas por quem freqüenta aqueles mares.

Êste grande escolho é formado por 7 ou 8 altos rochedos, que se estendem por mais de duas léguas na direcção geral NE.–SW., e que vem a ficar a pouca distância a NE. de Santa Maria e a SE. de S. Miguel. O penhasco mais alto dêles eleva se a 7 braças (cêrca de 13 metros) acima do mar. Fica êste na parte do N. e foi chamado por Topino o Formigão. Na parte W., êste banco forma uma massa compacta, em que se abre uma pequena baía.

Mas, a do N. é formada por penedos separados, pouco elevados, visíveis de bordo dum navio, a 8 mílhas de distância.

Próximos dêstes grupos de rochas encontram-se outros formados por diversas rochas, mais baixas e isoladas, visíveis em baixa-mar, e em cujos canais tem cotas de nivel variáveis.

O banco das Formigas, segundo o reconhecimento que dêle se fez, parte duma montanha submarina, de elevação muito irregular e que na profundidade de 360 metros apresenta uma base de 12 quilómetros de comprimento por 5:550 metros de largura.

Êste banco constitui um perigo para a navegação; podendo, porêm, pela parte do N., chegar-se a pequena distância das Formigas, mas convindo evitar, quanto possível estes escolhos e desconfiar sempre, como recomendam os hidrógrafos, que tem visitado a localidade, das correntes muito variáveis, e, às vezes, assaz fortes, que ali se manifestam.

Ilha de Santa Maria e Pôrto de Santa Maria, ou de Vila do Pôrto.— Com o descobrimento da Ilha de Santa Maria, em 15 de Agosto de 1432, viu o Infante D. Henrique confirmado, finalmente (o que era para êle como que intuitivo), que novas ilhas se encontravam para W. da Madeira, dispersas pelo grande Oceano.

Foi, por isso, grande a sua satisfação, quando Gonçalo Velho Cabral veio dar-lhe parte do seu descobrimento, e o Infante, querendo remunerá-lo e tirar bom partido do que se descobrira, fez-lhe doação da ilha, mandado imediatamente colonizá-la, conseguindo que, dentro em pouco tempo, contasse já grupos de habitações, que prosperaram e se desenvolveram rápidamente.

É esta ilha bastante irregular, com o maior comprimento de 18 a 20 quilómetros e o menor de 7 a 8, concorrendo no sentido E.–W., pouco mais ou menos, e ficando a 18 léguas de S. Miguel. As suas costas, geral-

mente altas e alcantiladas, apresentam pequenas baías e reintrâncias, e podem, quási sempre, ser abordadas, mas não se prestam a estacionamento seguro das embarcações, que fundearem nas proximidades, por 16 metros de fundo da areia, fundo que decresce bruscamente até 1,180^{m} e mais, em rocha.

Pequenas ilhotas se avizinham da ilha e dela são separadas por canais profundos e guarnecidos de rochedos e arribas elevadas, ou costas fragosas. Essa baía, chamada baía do Pôrto, ou pôrto da Vila do Pôrto, constitui o pôrto principal da ilha, onde existe a mais importante povoação dela.

Sôbre esta povoação, por uma encosta íngreme, desde o Oceano até um ponto elevado, e segue entre duas linhas de água, das quais uma constitui uma ravina profunda.

Em baixo, a pouca altura acima do nivel do mar, fica a alfândega e pequenas casas habitadas por empregados.

A baía, como se vê na fig. 2 EI, tem a abertura aproximadamente de 160 metros pela profundidade de 120 metros, ao fundo duma grande enseada, que mede 1:500 metros de abertura por 1:200 metros de flecha, voltada aos ventos do SE. a SW.

Nesta baía fica, ao fundo, uma rampa calçada para ancoradouro, que mede 17 por 22 e do lado de W. e na direcção geral do WSW. o cais do pôrto. Nela não entram, geralmente, senão barcos de pesca, ou antes de cabotagem, ficando o vapor, que, na carreira das ilhas, toca em Santa Maria, a bastante distância ao largo, tornando difícil a comunicação com a terra, quando uma pequena ponta de vento encapela um pouco o mar. Forma-se uma ondulação nas proximidades da ilha, e uma ressaca no pôrto, que torna muito difícil e perigosa a acostagem das pequenas embarcações, quer aos navios fundeados ao largo, quer aos cais do pôrto.

Por conta da Direcção das Obras Públicas do Distrito de Ponta Delgada, construíu-se, em tempo, um cais na Vila do Pôrto, mas um temporal do mês de Janeiro de 1875 arruinou consideràvelmente a obra e, por não poder prescindir-se doutra, pela qual se fizessem os embarques e desembarques, em 15 de Março daquele ano foi elaborado o projecto duma obra, que está representada na fig. 3, est. I, e consta dum cais, cuja parte avançada é estabelecida sôbre um rochedo saliente, dando-se-lhe a planta curvilínea e continuando para o interior até defronte da casa da alfândega, com duas escadas em dois lanços cada uma,

com patamares à altura da baixa-mar e da praia-mar. Êste cais, ou molhe, teria o comprimento de 74 metros e a largura de 16m,56; com a respectiva muralha, na parte mais avançada para o mar, que apresentaria 9 metros de altura.

É junto a ela que fica o varadouro, que está representado na planta.

O orçamento da obra, sôbre a qual o Conselho de Obras Públicas se pronunciou favorávelmente em 8 de Junho de 1875, era de 3:550$000 réis, moeda fraca, ou 2:840$000 réis fortes.

Aprovado o projecto, por portaria de 27 de Maio de 1876, com o orçamento de 2:840$000 réis, moeda forte, modificou-se em 1879, devendo ter o cais 90m,40 de comprimento, com a largura de 19 metros e a altura de 7m,30 sôbre o fundo no topo, e 5m,20 sôbre a baixa-mar, terminando em curva circular, compreendendo duas escadas para o serviço de passageiros e de mercadorias.

Rectificado o primitivo orçamento, elevou-se a 5:995$200 réis fortes, tendo sido preciso empregar mergulhadores na construção dos alicerces, e alvenaria hidráulica na parte submersa, e julgou-se preciso adicionar ao cais um parapeito de 54m,60 de comprimento por 2 metros de altura e 2 de espessura.

O Conselho de Obras Públicas formulou, sôbre êste projecto modificado, e com a informação do respectivo inspector, a sua consulta em 22 de Julho de 1879, opinando pela aprovação dêle, reduzindo, porêm, as dimensões do parapeito, muito especialmente no que se referia à sua elevação sôbre o pavimento do cais.

Por portaria de 15 de Maio de 1878 foi o orçamento elevado a 5:987$000 réis fortes, e deu-se andamento às obras; mas, os temporais de Janeiro de 1879 produziram-lhe tais estragos, que em portaria de 24 de Abril de 1880 se autorizou mais a quantia de 1:996$000 réis, para se acudir aos reparos precisos.

Por se reconhecer que esta verba era insuficiente para tam grande ruína, elaborou-se em 23 de Dezembro dêsse ano um novo orçamento, tendo-se constatado que o cais tinha abatido na extensão de 30m,20 e na largura de 9m,70, atribuindo-se o desastre a que as fundações tinham sido mal construídas, não se utilizando o trabalho de mergulhadores.

O orçamento, que se julgou indispensável, foi de 6:722$000 réis fortes, tendo de elevar-se muito o jornal dos

mergulhadores e de aumentar-se o volume de alvenaria hidráulica e de cantaria para lajedo, que teve de empregar-se no cais.

Submetido êste novo orçamento à Junta Consultiva de Obras Públicas formulou ela a sua consulta em 22 de Setembro de 1881, aprovando o projecto, mas lamentando que uma obra, que fôra orçada em 2:034$280 réis, tivesse chegado a 12:714$000 réis, não proveniente só dos estragos dos temporais, mas de erros cometidos, tanto nos trabalhos projectados, como na sua execução. Pela grande necessidade da obra, que não devia ser por mais tempo adiada, julgou a Junta Consultiva de Obras Públicas que devia ser aprovada, recomendando que, na sua execução, houvesse sempre a maior circunspecção, para que o orçamento do projecto não fôsse excedido.

Está construído o cais da ilha do Pôrto, mas as condições dêle não mudaram muito. É, com efeito, êste pôrto o mais importante da Vila de Santa Maria, mas é aberto ao SW. e exposto aos ventos desde o SE. ao SW. É o mais freqüentado da ilha, mas também o menos seguro. Os ventos dos quadrantes do SE. e do SW. são os que mais ali reinam, e também os que produzem maiores agitações de mar.

Em 28 de Abril de 1888 foi ainda apresentado um orçamento suplementar na importância de 1:524$080 réis para acudir de pronto à reparação do cais da Vila do Pôrto, para o inverno próximo não lhe trazer novos prejuízos.

Fazendo a resenha de todos os orçamentos ou autorizações, que desde 1875 têm sido aplicados a estas obras, montam êles a 17:547$030 réis, a que é ainda preciso juntar 1:524$000 réis, o que, até certo ponto, prova que, não só as obras foram, muitas vezes, fundamente deterioradas pelos temporais, mas que não ficaram com a solidez e resistência, que lhes deviam garantir a conservação. Para se furtarem a despesas, projectaram-se com más argamassas e com dimensões insuficientes. Exemplos dêstes vêem-se muitos nas obras dos Açôres. Se se tivesse procedido com prudência e sem preocupações de gastar pouco, ter-se-iam evitado grandes despesas.

O cais da Vila do Pôrto é o único acessível a embarcações, que fazem o comércio e comunicam com a ilha. Seria de grande prejuízo para ela, ficar o cais tam abandonado, e por isso se tem ocorrido à sua conservação mediante despesas importantes, tendo sido as últimas muito elevadas.

Todavia, o projecto não foi executado tal como foi concebido.

Deveria êle ter terminado com a parte avançada circular, como mostra a planta, cingindo-se a um rochedo, que ficava na entrada do pôrto. Oferecendo isso dificuldades e devendo ser mais dispendioso, terminou-se com um traçado obliquo, e com uma escada dupla, como representa a planta. Mas, a esta escada é difícil atracar, a não ser em tempo excepcionalmente tranqùilo. Compensou-se a diminuição do comprimento do cais pelo aumento do terrapleno dêle.

Há na ilha de Santa Maria outros portos e desembarcadouros, que não são piores do que êste, mas que apenas são freqùentados por barcos de pesca. Está neste caso a enseada de Santa Suzana, que lhe fica do lado oposto, voltada ao NE. e terminada pela ponta daquele nome.

E' guarnecida por penedos e restingas e formada por altas arribas em semicírculo, entre as pontas Romeira e S. Lourenço. Desembarca-se ao N. com facilidade em uma pequena angra circular, que fica logo a W. da ponta de S. Lourenço. O fundo é de areia e as sondas da facha da costa vão de 1 a 4 metros, aumentando para fora até os fundos de 36 metros, onde acabam as areias e começam as rochas. Foi naquela pequena angra, que se construíu um varadouro para barcos de pesca.

Êste e outros semelhantes desembarcadouros não são freqùentados, e não oferecem razão de preferência sôbre o pôrto da Vila do Pôrto, o mais antigo e importante.

É efectivamente êste porto o que dá nome à vila, capital da ilha e a primeira construída. Foi aquele o lugar primeiro habitado depois de descoberta a ilha, e onde se construíram dois fortes, flanqueando-a, o que assim se tornava necessário, quando ela, principiando a florescer, era invadida por piratas argelinos, que se precisava repelir.

Nesta vila, porêm, não se encontram casas com a aparência de antigas e coevas dos primeiros colonizadores. Existe, apenas, a Capela de Nossa Senhora dos Anjos, onde, diz a tradição, foram orar as tripulações dos navios de Cristóvão Colombo, quando partiram para a descoberta da América.

A população, pelo censo de 1900, era para as quatro freguesias da ilha de 6:383 almas, das quais 2:502 pertenciam à Vila do Pôrto.

A ilha, a par de profundas ravinas feitas pelas torrentes na ocasião das chuvas, contêm terrenos arborizados, que constituíam, na época da descoberta, grandes florestas, e possui terras, que se consagram à cultura cerealífera e vinícola.

Há actualmente, na Vila do Pôrto, 24 embarcações, que se entregam à indústria da pesca, empregando 80 mareantes.

Todavia, o seu movimento marítimo é representado por 89 embarcações do alto mar, que em um dos últimos anos freqüentaram êste pôrto, sendo 29 de vapor e 60 de vela medindo a tonelagem de 44:856 toneladas.

No número das embarcações a vapor, entrou o navio da carreira insulana, que toca alternadamente na ilha, mas que muitas vezes, de inverno, o não pode fazer sem prejuízo grande para ela. Poderia então, quando o pôrto da vila é inacessível, demandar a Baía de S. Lourenço.

Mas, a esta faltam, por completo, as instalações para aquelas operações, sendo sómente um pôrto exclusivo de pesca.

Esta indústria é de grande importância na ilha, mas muito variável de mês para mês, andando nos de inverno pela vigésima parte, e menos, da do verão.

A ilha não tem, pois, progredido muito, se bem que se prestava a certas indústrias. É certo que, para o seu desenvolvimento e progresso, seria preciso obter um pôrto, que oferecesse acessibilidade fácil, e segurança, com que pudesse contar a navegação, o que, fôrça é confessar, não será muito fácil, nem pouco dispendioso.

Todavia, seria conveniente proceder a novos estudos, para bem duma ilha, que merece a simpatia geral, e que foi a que iniciou a descoberta dos Açôres.

Tem esta ilha um farol.

Ilha de S. Miguel — Notícias gerais. — Com a descoberta da ilha de Santa Maria não havia o Infante D. Henrique saciado a sua ânsia de novas descobertas, mas, pelo contrário, havia redobrado as instâncias a Gonçalo Velho Cabral, para continuar nas investigações, que lhe havia incumbido, cada vez mais convicto de que aquele grande mar seria povoado doutras terras.

Seja, porêm, ou porque os trabalhos duma nova colonização de Santa Maria lhe tomassem todo o tempo, ou porque a sorte o não tivesse encaminhado no conveniente

caminho, o que é certo é que, depois de 15 de Agosto de 1532, nenhuma outra conquista havia sido feita no domínio dos conhecimentos geográficos.

Foi só 12 anos depois, em 8 de Maio de 1544, que Gonçalo Velho e a sua gente foram dar a uma nova ilha, que se apelidou de S. Miguel, por haver sido descoberta no dia dêste santo. No lugar a que aportaram, estabeleceu-se uma povoação chamada Povoação Velha.

Conta Gaspar Frutuoso, que a existência da ilha fôra revelada por um escravo negro, que vivia em Santa Maria, mas, por qualquer delito que cometera, fugiu para o N. da Ilha, que não era habitada, e se acolhera às florestas, que a cobriam.

Aí, voltando para a parte oposta a êsse lado da ilha, vira, para o N. a grande distância e por estar o tempo limpo e claro, uma terra desconhecida, do que fez comunicação ao seu senhor, para ser perdoado depois de, por várias vezes, se haver certificado da existência dela.

Sendo disto notificado o Infante, imediatamente êste o comunicou ao mesmo Fr. Gonçalo Velho, recomendando-lhe que pusesse a pôpa na Ilha de Santa Maria, e navegasse para o N., que, sem dúvida, encontraria a nova ilha.

Sucedeu, com efeito, êsse encontro no dia do Arcanjo S. Miguel, pelo que lhe deu êsse nome, como se disse, e sendo Regente de Portugal, por seu sobrinho, o Infante D. Pedro, Duque de Coimbra.

Foi grande o contentamento dos descobridores, mas não foi menor o do Infante D. Pedro, quando lhe foram revelar o facto, tendo ali deixado alguns cativos africanos e levando-lhe água, terra, vegetais e frutos daquele país, em cuja nova capitania foi o mesmo Gonçalo Velho investido, como prémio dos serviços prestados pela descoberta de novas ilhas. Para ela partiu imediatamente, fazendo nela o seu segundo desembarque, em 29 de Setembro de 1445, acompanhado já com muitas famílias e colonos.

É esta ilha situada entre 37° 42′ e 37° 55′ de latitude N., e 25° 8′ a 25° 52′ de longitude W. de Greenwich, afectando uma forma de oval alongada, com o comprimento de 61 quilómetros e a largura de 14 quilómetros, correndo no sentido geral de E.–W. com a extensão superficial de próximamente 750 quilómetros quadrados.

Esta ilha, que na época da descoberta era completamente vestida de frondosas florestas, em que se encon-

travam árvores colossais, é hoje um dos mais formosos países da terra, graças à sua natureza geológica e física.

De natureza puramente vulcânica, na sua característica disposição, na sua vegetação luxuriante, nos seus lagos, nos cones e píncaros das suas montanhas eruptivas, nas crateras dos seus vulcões extintos, nos seus *geysers* e jactos de vapores, que se evolam, como nevoeiros, sôbre o solo, nos rochedos fantásticos e arribas medonhas, que revestem as costas e sôbre as quais se quebram furiosas as ondas debaixo duma nuvem de espuma, a Ilha de S. Miguel, é um dos países mais pitorescos e belos da terra.

Vista do mar, especialmente do lado do N., a sua perspetiva, com um recorte caprichoso, com os picos irregulares a erguerem-se até às nuvens, com o manto de verdura a vestir as suas encostas, quando as escórias e cinzas dos vulcões extintos, ou as lavas consolidadas as não cobrem com o seu tom torrificado ou negro, dão-lhe um aspecto surpreendente e fazem dela um país admirável e encantador.

Em todo o comprimento, e com o pitoresco característico dos países vulcânicos, as enseadas e baías, os grupos de rochas fantásticas, as pontas e cabos salientes, as ribas alcantiladas e fragosas, tornam a paisagem muito variada, oferecendo atractivos e encantos, que lhe dão foros excepcionais de beleza.

As famílias que Velho Cabral levara para colonizar a nova ilha, sofreram logo a fascinação da terra, que iam habitar, e, afeiçoando-se-lhe, fundavam edificações e formavam povoações, em que se fixaram e desenvolveram, que naturalmente atraíram a pirataria, que era necessário combater e destruir, não sem haver produzido grandes prejuízos e rapinagem às florescentes povoações nascentes.

Principiando pela vila da Povoação, onde primeiro puseram pé e pela de Vila Franca na costa do N., em breve se foram também estabelecendo na Ribeira Grande e em Ponta Delgada, na grande enseada compreendida entre o promontório, que lhe deu o nome e o da Galera.

A nova ilha apresentava as mais convidativas disposições para as indústrias, e principalmente para a agrícola recomendável pela qualidade do solo e pelo calor e humidade do clima. Foi, portanto, essa a primeira, que se desenvolveu e prosperou, sendo os feracíssimos terrenos

da ilha explorados pelos primeiros povoadores, idos de Portugal, já como donatários, já como aventureiros, coadjuvados por muitos escravos e cativos, que consigo levavam.

Desta indústria floresceu primeiro a fabricação do açúcar, depois a das plantas para tintas variadas, e seguidamente o linho, os cereais, o vinho, depois a laranja e, por fim, os ananases e o chá.

A fabricação do açúcar baqueou pela concorrência, que lhe fez o Brasil. O trigo floresceu no século XVII. A laranja, que se desenvolveu extraordináriamente, chegando a exportar-se em 1857 até 261:772 caixas, principiou a afrouxar com o mal, que atacou aquela árvore. O ananás, começando a ter grande aceitação, pelos magníficos exemplares que produzia, começou a tomar grande incremento, chegando a mandar-se 34:521 frutos para Inglaterra, em 1867–1868. A batata doce, o tabaco e, por fim, o chá tem alcançado grande desenvolvimento.

Nas condições agrícolas do solo, e na inteligência, génio empreendidor e amor pelo estudo dos seus agricultores, prestava-se aquela terra a todas as culturas, se não fôssem as dificuldades da exportação dos seus produtos, em vista das condições do seu porto, de que noutro lugar tratarei.

O que é certo é que pode dizer-se, que em 1526 estava arroteado todo o litoral da ilha, que contava já 6 vilas e numerosas freguesias, não menos de 16. Foi então que a ditosa ilha principiou a passar por crises e a sustentar esforçadas guerras, que lhe puseram em risco a própria existência.

Foi primeiro a invasão espanhola, a que D. António, Prior do Crato opôs a mais tenaz resistência, baseando-se no espírito patriótico dos micaelenses e auxiliado por grandes forças francesas, chegando a formar em 1582 uma esquadra de 60 navios, com 8:000 combatentes, quási todos de França. Tendo-se reünido as duas esquadras espanholas de D. Pero Valdez e de D. Lopez, foram as fôrças de D. António, do comando do conde de Vimioso, vencidas em 1583, em batalha naval, ferida nas águas de S. Miguel, pela esquadra do marquês de Santa Cruz, perto de 13:000 homens e de 70 navios, sendo quási destruídas todas as naus francesas e portuguesas, mortas, em grande quantidade, as suas tripulações e todos, os prisioneiros, em número de mais de 200, entre os quais se contavam nomes muito ilustres e nobres de França.

Fugido D. António e os poucos restos dos vencidos, tiveram os micaelenses, que haviam tam honrosa e patrióticamente perfilhado a causa do Prior do Crato, de sujeitar-se às maiores violências e despotismo dos usurpadores, que, soada a hora da restauração de Portugal, se recolheram às fortalezas e fortes da ilha, donde tiveram de ser expulsados, depois de verdadeiros cercos e combates.

Na época da invasão francesa, grandes foram também os prejuízos para o comércio insulano, sendo os seus postos infectados por corsários franceses, que se apoderavam dos navios portugueses e roubavam as mercadorias do seu comércio.

No tempo do Marquês de Pombal, em 1766, fôra o govêrno de S. Miguel entregue a um delegado do poder rial.

O govêrno político da ilha foi modificado em 1790, havendo um vice-rei até Março de 1821, então deposto, sendo entregue a ilha a um govêrno provisório.

Depois das guerras com a França, abandonadas as ilhas pelos governos nacionais, ficaram os seus portos sem defesa, sem artilharia, sem munições e sem recurso algum.

Depois da fugida de D. João VI para o Brasil, as cousas continuaram ainda pior, com tribunais e autoridades que exerciam uma administração pesada e vexatória, exigindo graves tributos, a que pôz côbro o general Garção Stockler, muito sábia e inteligentemente, mas à custa da tirania mais execranda, até que, em 1821, foi deposto e a ilha entregue, como se disse, a um govêrno provisório.

Chegada, depois, a época das chamadas contendas liberais, as ilhas, e em especial a de S. Miguel, tomaram uma parte importante na luta da liberdade contra o despotismo, acolhendo os que sustentavam aquela bandeira e ferindo a importante batalha da Ladeira da Velha, em S. Miguel, na qual triunfaram as ideas liberais.

Sempre na vanguarda do progresso e da liberdade, as ilhas dos Açores seguiram sempre essas ideas, e ainda quando, em 1856, se levantou no país a luta da liberdade contra o despotismo e reacção daquela época, as ilhas lutavam pelos mais avançados ideais.

Dotes e qualidades naturais do país, inteligência, educação e boa vontade dos seus habitantes, nada faltava, pois, às formosas ilhas para um futuro de prosperidades.

A cidade de Ponta Delgada. — Depois que se começou a colonização da ilha de S. Miguel, Ponta Delgada foi

uma das primeiras povoações da ilha. A amenidade do lugar, a fertilidade e disposição dos terrenos apropriados à cultura, e a sua vasta enseada, bem limitada pelas duas penhas salientes, que deviam dar-lhe abrigo, chamou logo a atenção dos colonizadores, que principiaram ali as suas edificações. Subordinada, do principio, a Vila Franca, sob cuja jurisdição ficou, principiaram de levantar-se conflitos, que traziam em oposição as duas vilas. Diz-se que, partindo secretamente de Ponta Delgada para Lisboa Fernão Jorge Velho, fora em nome do povo solicitar a El-Rei D. Manuel que lhe desse foros de Vila, e que a fizesse independente de Vila Franca. Anuíu o monarca ao pedido, criando a vila em 1499, sendo depois por aquele rei confirmada a nomeação em Abrantes aos 29 de Maio de 1507, e mais tarde foi por D. João III erigida em cidade, aos 2 de Abril de 1546. Continuava rápido o seu desenvolvimento, tornando-se, em breve, uma das mais importantes e boas cidades da ilha, com alfândega, que anteriormente era só em Vila Franca, com fortalezas edificações civis, jardins, igrejas e capelas, conventos, etc., e com a competente administração, composta do Senado da Câmara, Provedor da Fazenda, cobrador da alfândega, juízes, corregedor, escrivães, tabeliães e alcaides e todas as autoridades seculares e eclesiásticas, com a igreja matriz e outras igrejas e capelas.

Data já de 1552 o seu castelo de S. Brás, e novas edificações se lhe foram sucedendo, como cadeia, tribunais, etc.

A cidade tinha obedecido, no seu traçado, a um plano em que as ruas se cortavam em ângulo recto, umas paralelas, outras perpendiculares à costa.

Apresenta a cidade uma leve inclinação subindo para o interior, e tem uma aparência agradável, projectando-se, vista do mar, sôbre um horizonte vestido de verdura, no qual se elevam diversos picos arborizados de pinheiros dum verde carregado e escuro, e de entre a casaria erguem-se as tôrres e campanários, e aqui, ou ali as frondosas araucárias ou cazuarinas.

Ponta Delgada tornava-se assim uma grande cidade, acusando-lhe o censo de 1900 uma população de 56:199 almas, no concelho formado por 18 freguesias, das quais três urbanas com 8:061 indivíduos do sexo masculino e 9:614 do sexo feminino.

Com a freqüência que, já hoje, tem o seu pôrto, e que vai aumentando todos os anos, e muito maior será depois

de aberto à exploração dos dois mares o grande canal de Panamá, com as suas excepcionais qualidades, e com o génio empreendedor e inteligente dos seus habitantes, deve esperar se que será, de futuro, uma grande cidade e um pôrto de escala importantíssimo.

O porto de Ponta Delgada sob o ponto de vista náutico. — Está, como já se disse, a baía de Ponta Delgada, compreendida entre as duas pontas chamadas Delgada e da Galera. Esta enseada apresenta, porêm, uma grande abertura e uma relativamente pequena profundidade, aberta de E. a W. pelo S., e por W., abrigada dos quadrantes do N., mas muito perigosa com os temporais do S.

Quando fundeados a meia légua da costa, se levantava um temporal do S., os navios, que não podiam dobrar qualquer das Pontas, que a limitam de Nascente a Poente, ou cujos ferros não resistiam ao mar, eram fatalmente lançados de encontro à costa, sôbre cujas restingas se despedaçavam. Eram numerosos os naufrágios, que ali se davam anualmente, chegando a contar-se, pela média de 4 por ano. A sua única defesa (bem pouco eficaz) consistia no Castelo de S. Brás.

Cercada toda a enseada por um cinto de restingas, apresentava, todavia, pequenas baías, sendo na central, onde estava situado o pequeno pôrto, em frente da alfândega. A E. do Castelo de S. Brás fica o Areal de S. Francisco, onde se abrigavam pequenos barcos, e onde, em 1845, se pretendeu construir um molhe de abrigo, criando uma doca de entrada e saída, com 37^{m} de largura onde os navios pudessem ter ingresso com facilidade, com o SW. à popa.

Não oferecia, porêm, esta doca grande profundidade, dando só entrada a pequenas embarcações de vela, até 200 toneladas, e, ainda assim, depois de escavada convenientemente.

Do lado oposto, ficava a chamada baixa da Alfândega, que é terminada por uma rocha, sôbre a qual foi construído um pequeno forte. Tem restrita área e pouco fundo, podendo dar lugar a pequenos barcos, para o serviço do pôrto e da alfândega. Uma outra baixa, um pouco mais ao largo e em maior área, é a de S. Pedro, mas muito perigosa pelo seu fundo variável, onde se levantam rochedos, com 2 a 7^{m} de água, caindo depois rápidamente o fundo a 11 e 13^{m}, aumentando gradualmente.

Segundo a descrição do pôrto dada pelo capitão de marinha Kerhallet, o fundo aumentou gradualmente para o mar, contando-se, seguindo o meridiano da cidade, o fundo de 41^m a uma milha da distância, marcando a sondagem 80 a 1 milha e $^1/_3$; 216 a 1 milha e $^2/_3$, e 360 a 2 milhas.

O melhor fundeadouro, por ser nele possível manobrar com todos os ventos, condição essencial em uma baía aberta como esta, fica precisamente a uma milha da cidade, por fundos de areia, subindo de 77 para o interior, ficando-lhe a Ponta Delgada ao N. 66° W., a cidadela ao N. 46° W., da velha tôrre de W. a N. 5° E.

Contudo, podia-se fundear mais perto da cidade por 30^m a 22^m de água, em fundos de areia, no meridiano da ponta de S. Pedro, à distância de $^1/_4$ a $^1/_2$ milha desta ponta, mas só na boa estação de verão. Fora destas circunstâncias, o fundeadouro seria perigoso.

São estas as ideas muito gerais, sôbre o pôrto, tais como eram admitidas antes da construção do quebramar de Ponta Delgada.

Quando se tratar mais especialmente de cada pôrto, entrarei em mais minuciosidades, sôbre as condições dêste de que agora vou tratar, sob o ponto de vista meteorológico e hidrográfico.

Secção de oceonografia e hidrografia. Informações.— O Serviço Meteorológico dos Açôres tem-se ocupado dalguns assuntos concernentes à oceanografia e hidrografia do arquipélago, tais como ao da distribuição do *plankton* nos mares do arquipélago [1] ao estudo das erupções submarinas que tem produzido a quebra dalguns cabos telegráficos, na região compreendida entre as ilhas de S. Miguel, Terceira e Pico [2] e à de 7 de Março último que se observou a cêrca de 12 milhas a SW. de Ponta Delgada da qual o Sr. Chaves, director do mesmo Serviço tem em preparação um estudo que publicará brevemente; da distribuição da temperatura da superfície e das camadas de 50^m, 500^m e $1:000^m$ de profundidade num ponto do Atlântico, a cêrca de 14 milhas ao NW. da ilha do

---

[1] *Les variations annuelles de l'eau de surface de l'Ocean Atlantique*, par Cieve, Ekman et Petterson-Göteborg, 1911.

[2] *Erupções submarinas nos Açôres e a quebra dalguns dos cabos telegráficos*, por F. Chaves — Lisboa, 1904.

Faial, bem como da salinidade, clororação e densidade da água colhida nas aludidas camadas[1]; e de interêsse imediato para êste nosso trabalho há a série de observações de marés realizada na Horta desde Maio de 1905 até hoje, com um marégrafo que o Ministério do Fomento cedeu ao aludido Serviço Meteorológico, e das quais indico os valiosos resultados no mapa seguinte:

Observações maregráficas realizadas na Horta desde Maio de 1905

Resultado das observações	1905	1906	1907	1908	1909	1910	Média
Amplitude média . . .	–	$0^m,85$	$0^m,86$	$0^m,85$	$0^m,84$	$0^m,83$	$0^m,30$
Amplitude máxima . .	$1^m,54$	$1^m,46$	$1^m,41$	$1^m,52$	$1^m,51$	$1^m,49$	$1^m,49$
Amplitude mínima . .	$8^m,30$	$0^m,28$	$0^m,27$	$0^m,28$	$0^m,35$	$0^m,27$	$0^m,31$
Nivel médio	$1^m,14$	$1^m,17$	$1^m,17$	$1^m,16$	$1^m,17$	$1^m,20$	$1^m,17$
Estabelecimento do pôrto	$0^h,48$	$0^h,43$	$0^h,49$	$0^h,47$	$0^h,39$	$0^h,40$	$0^h,45$
Unidade de altura . .	$0^m,64$	$0^m,63$	$0^m,65$	$0^m,64$	$0^m,64$	$0^m,37$	$0^m,64$
Zero hidrográfico contado do zero da escala	$0^m,38$	$0^m,41$	$0^m,39$	$0^m,39$	$0^m,40$	$0^m,44$	$0^m,40$
Idem abaixo da marca de referência que fica 2 metros acima do zero do marégrafo	$1^m,62$	$1^m,59$	$1^m,61$	$1^m,61$	$1^m,60$	$1^m,60$	$1^m,60$
Idem abaixo do pavimento do canto SE. do paredão da doca	$2^m,92$	$2^m,89$	$2^m,91$	$2^m,91$	$2^m,90$	$2^m,90$	$2^m,90$

Observações meteorológicas dos Açôres e resultados obtidos. Hidrografia. Oceanografia.— As ilhas que compõem o arquipélago dos Açôres, pela sua formação geoló-

[1] Relatórios acêrca do Serviço Meteorológico dos Açôres durante os anos de 1905 e 1907, por F. A. Chaves, publicados, nos Apêndices ao *Diário do Govêrno*, n.os 393 e 495, de 1909.

gica, pela sua posição geográfica e pelas suas condições naturais, constituem uma das regiões mais belas do globo, das mais justamente afamadas e das mais visitadas pelos que apreciam as belezas da natureza e pelos sábios de todo o mundo que querem devassar-lhe os segredos.

De origem exclusivamente vulcânica, oferecendo o aspecto caracteristicamente caprichoso, irregular e acidentado da que poderia chamar-se desordem da natureza, com o pitoresco das suas tortuosas e profundas ravinas, primitivos leitos de erosão de lavas fundentes; com as suas vastas crateras ou convertidas em lagos serenos e tranquilos, ou em terrenos de aspecto desolador de cinzas vulcânicas; com os seus elevados píncaros, que são como que marcos miliários que sobrepujam as nuvens, estas ilhas, emergindo como que ao acaso dos mares, que as limitam pela orla de espuma das vagas que as chocam ou pelas brumas indecisas das águas que as envolvem; num clima criador e agradável; numa atmosfera convidativa dum grande desenvolvimento vegetal, pelas águas minerais e mineralizadas que irrompem do solo, e pelos vapores e emanações que expelem dos seus *geysers*, sulfataras e vulcões que conservam em actividade; com a sua fauna variada e rica; com a sua flora exuberantemente bela e duma extensa escala vegetal; com uma geologia farta em exemplares e fenómenos que deleitam e instruem, eram os Açôres o país de moide a chamar a freqüência dos visitantes, que especialmente na ilha de S. Miguel eram recebidos da forma a mais captivante pela afabilidade e génio obsequiador dos seus habitantes.

Mas não eram só as condições naturais e condições físicas destas ilhas que atraíam a elas nacionais e estrangeiros. Pela sua situação geográfica, a meia distância entre o velho e o novo mundo, no caminho da grande navegação transatlântica, ofereciam estas ilhas outros tantos pontos para os navios rectificarem as suas derrotas, para acertarem os seus cronómetros, para que, pelas suas ligações telegráficas com diversos centros de comércio, recebessem e expedissem ordens para as suas operações comerciais e para outros muitos fins.

Era, porêm, sob o ponto de vista altamente humanitário, da previsão e aviso dos ciclones e temporais, que levantados em pontos distantes dêstes mares, se desencadeiam com marcha devastadora por caminho difícil de prever, que um serviço meteorológico, racional e cuida-

dosamente montado, poderia ser dum interêsse universal e duma vantagem incalculável.

Todos que visitavam estas ilhas, com um fim scientífico, político, comercial, de turismo, ou simplesmente de instrução e recreio, colhiam dos seus habitantes, geralmente sabedores e ilustrados, esclarecimentos e instruções que lhes facilitavam os seus estudos e investigações.

Ultimamente, porêm, um modesto oficial de infantaria, sem preterição dos serviços a seu cargo, mas praticando fácilmente as línguas, especialmente o francês, o inglês, o alemão, conhecendo profundamente a fauna, a flora e a geologia dos Açôres, vivendo exclusivamente para o estudo e fazendo-se um grande prazer em compartilhar com todos os estudiosos o fruto dos seus estudos e conhecimentos, principiou a ser procurado por todos os sábios que escolhiam as ilhas para excursões e missões scientificas, que do Sr. Francisco Afonso Chaves faziam o seu companheiro e guia, e que levavam para o seu país e para os seus colegas a notícia do joven sábio micaelense, a quem mais serviços tinham devido e cujo nome registavam de entre os mais beneméritos da sciência e da humanidade.

Foi assim que o ilustre e sábio Príncipe Alberto de Mónaco, a quem a sciência e a humanidade tanto devem, travou relações com o Sr. Francisco Afonso Chaves, e que para os seus belos estudos oceonográficos e meteorológicos, viu nele um auxiliar poderoso, dedicou-lhe a estima e consideração a que êle tinha incontestáveis direitos, e puderam juntos conceber o plano e levá-lo à execução da criação dos observatórios meteorológicos dos Açôres, para o que o benemérito Príncipe não hesitou perante os sacrifícios de toda a ordem, no que justo é confessar, não deixou de encontrar franco apoio do Govêrno Português, de todos os mais distintos meteorologistas, de todas as corporações sábias nacionais e estrangeiras, do Congresso de Edinburgo, do Bureau des Longitudes de Paris, da Hydrographic Office de Washington, etc.

Principiando por fazer adquirir ao ilustre meteorólogo português, para o seu observatório meteorológico de Ponta Delgada, entre outros, os seguintes instrumentos.

1.º Uma pêndula de pressão e um dipleiscópio para poder dar a hora aos navios para regular os seus cronómetros;

2.º Um sismógrafo para acusar as alterações do fundo oceânico, devidas aos movimentos sísmicos, cujo conhe-

cimento seria de grande alcance, mesmo quando se limitasse só ao estudo da ruptura dos cabos telegráficos submarinos, que formam já hoje uma desenvolvida rêde;

3.º Um magnetógrafo para as observações da meteorologia indígena, assunto de alto interêsse e que só fôra estudado em 1880 e 1891 pelos Srs. Preston e Cowell, na Horta;

4.º Os instrumentos que dão a componente vertical do vento, ao qual são atribuídos efeitos especiais, tais como o arranque das árvores em ocasião de ventos com velocidades relativamente pequenas;

5.º Finalmente, os meios e elementos para o estudo das poeiras atmosféricas, que muito tem interessado os meteorologistas e os higienistas.

Hoje, que os serviços meteorológicos dos Açôres estão montados em via de se completarem com outros melhoramentos, como consta de uma interessantíssima memória publicada em 1900 pelo Sr. Chaves, hoje coronel de infantaria, comandante do regimento de S. Miguel comando que acumula com o lugar de director dos serviços meteorológicos dos Açôres e recorrendo, não só a informações que o ilustre meteorologista teve a bondade de dar-me, mas também a algumas sôbre o assunto, que fui chamado a prestar ao Ministério dos Estrangeiros, em 1897, posso completar a notícia sôbre a meteorologia dos Açôres e mencionar os resultados até hoje obtidos.

Por esta forma, dando uma notícia muito interessante aos homens de sciência, prestarei ao mesmo tempo homenagem ao Sr. Francisco Afonso Chaves, a quem mais se deve a instalação daquele importante serviço, e bem assim o devido preito a S. A. S. o ilustre Príncipe de Mónaco, com cuja inteligente cooperação e constante perseverança se chegou àquele resultado.

Foi o geólogo americano John Webster quem primeiro, de Outubro de 1817 a Março de 1818, fez observações meteorológicas nos Açôres, que mereçam confiança. Realizou-as na ilha de S. Miguel e publicou-as mais tarde no seu livro *A description of the Island of S. Michael.* No mesmo século as observações de Hunt, Bullar, Bettencourt-Maia e Sena Freitas, durante períodos que geralmente não excederam dois meses vieram dar alguns elementos para o conhecimento da meteorologia do arquipélago.

É dever indicar que estas observações quási que se limitaram às da pressão atmosférica, e da temperatura do

ar, à sombra, e a falta de indicação do local (altitude, exposição etc.), onde elas foram feitas, quási que lhes tira todo o seu valor, como elemento de estudo.

O período regular das observações meteorológicas nos Açôres começou em 1864.

Em 1862 a pedido de Le Verrier, dirigindo então o Observatório Astronómico de Paris, e por êsse facto tendo também a direcção do serviço meteorológico da França; pedido feito por êle a Fradesso da Silveira, director do Observatório do Infante D. Luís, obteve êste que fôssem criadas duas modestas estações meteorológicas, uma em Angra, que começou a funcionar em Outubro de 1864, e outra em Ponta Delgada, que iniciou os seus trabalhos em Fevereiro de 1865.

Nestas duas estações eram feitas observações pelos então professores de física dos liceus das duas cidades, os Drs. José Nogueira Sampaio e Eugénio do Canto, serviço gratuito, que fizeram sem nenhum auxiliar remunerado durante alguns meses, auxiliares que foram nomeados, ficando dependentes do Observatório do Infante D. Luís.

O Dr. Sampaio até a sua morte dirigiu a estação de Angra, sempre gratuitamente; foi substituído neste cargo pelo seu filho o Sr. Dr. Alfredo Sampaio. A estação de Ponta Delgada foi até 1874 dirigida pelo Sr. Dr. Eugénio do Canto, que então pediu a exoneração de tal cargo, sendo em 1892 nomeado para êle, o Sr. Capitão Afonso Chaves, nomeação à qual ainda me referirei.

Estes quatro beneméritos açoreanos, sempre com o mais assíduo e inteligente empenho contribuíram, e três dêles felizmente ainda contribuem, valiosamente para o progresso do arquipélago, tam merecedor da sua devotada dedicação.

Como é sabido, os desejos de Le Verrier para que se estabelecessem estações meteorológicas nos Açôres só obedeciam à idea de realizar a organização dum sistema de observações no Atlântico, no interior e nas costas do continente europeu, de modo a permitir que no Observatório de Paris, para onde elas eram transmitidas, se fizesse a previsão do tempo; e nenhumas estações eram julgadas mais valiosas como fornecedoras de elementos para a aludida previsão, do que as dos Açôres, colocadas em pleno Atlântico, e no trajecto (como então se supunha) do maior número de depressões que, nascendo nas costas da América, chegavam ao continente europeu.

Facto curioso a notar. Nem Le Verrier, nem outro qualquer meteorologista, se lembraram que não havia telégrafo que ligasse o arquipélago ao continente, e que só havia um navio por mês, para levar notícia da situação atmosférica dos Açôres; de modo que, passados poucos anos, as estações dos Açôres, reconhecendo que ninguêm aproveitava em França as suas observações, deixaram de as mandar para o Observatório de Paris, e, como era de esperar, de lá não indicaram que notavam a sua falta.

Continuaram, porêm, felizmente as duas estações sempre a funcionar regularmente.

Em fins de 1891 acentuou-se a idea do estabelecimento de um cabo telegráfico que ligasse os Açôres ao continente europeu, e meses depois, em 1892, o eminente oceanógrafo Príncipe de Mónaco, que como poucos conhecia os Açôres, e os seus mares, nos quais tantas descobertas já fizera, apareceu, autorizado como ninguêm a apresentar no Congresso Geográfico de Edinburgo o plano de organização dum serviço meteorológico nos Açôres mantido por subsídios de diferentes nações, plano, que em seguida defendeu, com grande aplauso, na Academia das Sciências de Paris.

Ao mesmo tempo o Príncipe de Mónaco obteve a coadjuvação, por êle solicitada, do então Sr. Capitão Afonso Chaves, que dirigia (como ainda hoje felizmente dirige) o Museu Municipal de Ponta Delgada, para a realização das ideas que advogava, já de acôrdo com os Governos dalguns países da Europa, e com os directores dos seus serviços meteorológicos.

Foi nessa época, como já disse, nomeado o Sr. Capitão Chaves, para gratuitamente dirigir a estação meteorológica de Ponta Delgada.

Em 1893 foi lançado o cabo telegráfico que liga Ponta Delgada, Angra e Horta a Lisboa, e desde logo das duas primeiras cidades começaram a ser enviados duas vezes por dia telegramas meteorológicos para os Observatórios de Lisboa, Londres, Madrid, Paris, etc.

Reconhecendo mais tarde o Sr. Capitão Chaves que a estação de Ponta Delgada (por ficarem as duas ilhas de S. Miguel e Terceira relativamente próximas, isto é, a cêrca de 90 milhas) não podia só conjugada com a de Angra fornecerem elementos de valor para o conhecimento diário da situação atmosférica do arquipélago, que cobre uma região do Atlântico, das mais importantes para a meteorologia, por ser um dos grandes centros de acção

da atmosfera, numa extensão de oriente a ocidente de cêrca de 300 milhas, pois é esta a distância de S. Miguel às Flôres; reconhecendo, portanto, a necessidade de se criarem mais duas estações meteorológicas, uma na ilha do Faial, a 150 milhas de S. Miguel, e portanto no centro do arquipélago, e outra na citada ilha das Flores, a mais ocidental dos Açôres, estabeleceu em 1897 só coadjuvado por amigos seus, inteligentemente amantes das suas ilhas, uma estação na Horta e outra em Santa Cruz das Flores.

Urgia também dotar a estação meteorológica de Ponta Delgada com aparelhos registadores, obter instrumentos para a recepção da hora, vinda telegráficamente do Observatório astronómico de Lisboa etc.; e tudo isso obteve o Sr. Capitão Chaves das corporações administrativas locais, e da Associação Comercial de Ponta Delgada, de modo que em 1900 a modesta estação de 1865 tinha instrumentos tam perfeitos como os dos melhores observatórios do país.

Já nessa época a instâncias do Príncipe de Mónaco, às quais teve o Sr. Chaves a honra e o grande prazer de se associar, o Govêrno Português tinha mandado êste cavalheiro em missão ao estrangeiro entender-se directamente com muitos dos directores dos serviços meteorológicos da Europa acêrca da organização duma instituição análoga, mas internacional nos Açôres; e então o mesmo oficial se instruíra em observatórios de França e da Alemanha, de modo a poder dirigir tal serviço para o que tinha sido convidado.

Encarregado dessa importante missão scientífica nos principais observatórios meteorológicos da Alemanha, Bélgica, Dinamarca, França, Espanha, Holanda, Inglaterra e Noruega, e estudando as respectivas instalações e terrenos, adquiriu ao mesmo tempo a prática de que carecia o Sr. Capitão Chaves com os directores Neumayer (Hamburgo), Mohn (Cristiânia), Paulsen (Copenhague), Snellen (Ow de Ritt), Mascart (Paris), Lancaster (Uccle), Arcinis (Madrid), com os membros do *Meteorological Council* (Londres), etc., etc.

Para os estudos magnéticos esteve o Sr. Chaves algum tempo no Observatório do Parc Saint-Maur, por permissão do ilustre director do *Bureau Central Météorologique*, Mascart, praticando na determinação do valor absoluto dos elementos magnéticos e na medição das variações dêstes elementos.

Igualmente, praticou também nos estudos bateriológicos, que muito interessantes deverão vir a ser para o estudo da meteorologia. Com aquelas visitas, e com a sua inteligência e boa vontade, o Sr. Chaves adquirira as mais distintas qualidades para a importante comissão que era chamado a desempenhar.

Em 1901, devido à influência de D. Carlos I, que, solicitado pelo Príncipe de Mónaco, muito se interessava pelo desenvolvimento dos estudos meteorológicos nos Açôres, mas não desejava que neles tivessem intervenção os países estrangeiros, nem que os Governos de tais países subsidiassem uma instituição estabelecida no nosso território, e que só Portugal devia manter, o Govêrno Português apresentou nas Câmaras o projecto de organização dum serviço meteorológico nos Açôres, só nacional, e tal projecto foi aprovado, criando-se pela lei de 12 de Junho de 1901 o aludido serviço, do qual ficaram fazendo parte as duas estações estabelecidas em 1864 e 1865 em Angra e Ponta Delgada, e as da Horta e das Flores, devidas à influência do capitão Chaves, que foi nomeado director do mencionado serviço.

Depois de criada tal instituição, foi êste facto comunicado pelas vias diplomáticas aos Governos das nações que generosamente nos queriam auxiliar com o seu concurso pecuniário, assegurando-lhe que gratuitamente obteriam o que desejavam que se realizasse.

Acontecimentos diversos e bem conhecidos foram a causa de ainda em 1908, isto é, sete anos depois da promulgação da aludida lei, haver já dois edifícios destinados a observatórios, e comprados muitos instrumentos, mas com relação a pessoal estar-se nas mesmas condições (tendo porêm aumentado o trabalho) em que se estava em 1897.

Em 1904 tratou-se oficialmente da organização dos serviços meteorológicos de Portugal, e então combinou-se a organização definitiva dos Açôres, pois a de 1901 tinha-se convencionado que tivesse carácter provisório; mas até hoje nada há resolvido a tal respeito.

De 1908 até Outubro de 1911, completou-se o edifício para observatório meteorológico da Horta e parte dos edifícios que constituem o Observatório magnético de S. Miguel, e já estão aprovados os projectos de edifícios para o observatório meteorológico das Flores, e estação sísmica da Horta.

A instalação dos aparelhos magnéticos em S. Miguel está quasi concluída, bem como a dalguns sismógrafos, sendo de esperar que as observações magnéticas e sísmicas comecem regularmente no 1.º de Janeiro de 1912.

Eis resumidamente a história da organização dos serviços meteorológicos nos Açôres desde 1862, que apresento baseada nos trabalhos publicados pelo director Chaves [1] e por informações que êle me forneceu particularmente.

Além dos estudos de meteorologia geral, devia o Sr. Capitão Chaves apoiar-se nos especiais, a que vou referir-me.

Sismologia. — O estudo da sismicidade da terra há muito que se pratica, mas seria bom que houvesse um estabelecimento internacional onde fôssem centralizadas as respectivas observações.

A fundação da Sociedade Internacional de Sismologia devia prestar grande serviço à humanidade, esperando-se que o progresso na construção dos sismógrafos traga grandes resultados.

As observações nos Açôres, centro de perturbações sísmicas importantes, do qual partiram em 1884 os primeiros abalos que determinaram os acidentes da Andaluzia, são de primeira importância. Constituem pois um grande interêsse prático e scientífico os sismógrafos nos observatórios de Ponta Delgada, do Faial e das Flores.

Oceanografia. — As companhas do ilustre príncipe de Mónaco têm já mostrado a importância da situação dos Açôres. Os fenómenos da migração dos peixes, das variações do *plankton*, o estudo da distribuição da temperatura nos mares em diversas épocas, das correntes, etc., etc., tudo pode fazer-se nas ilhas, havendo pessoal habilitado e observatórios. Já o de Ponta Delgada tem feito grandes serviços, prestando dados para a *Pilot Carts*.

Horas. — Dar a hora certa aos navios que passam, depois de longa viagem, é um serviço de grande vantagem,

---

[1] *Rapport sur l'établissement projeté du service météorologique des Açores*. Monaco, 1900.

Relatórios acêrca do serviço meteorológico dos Açôres durante os anos de 1903 e seguintes, publicados no *Boletim da Direcção de Instrução Pública*. Anno III, fasc. IV–V, e Apêndices ao *Diário do Govêrno,* n.os 393 e 495 de 1909.

e que está montado, graças à combinação do Observatório do Infante D. Luís com a Companhia do Cabo Eastern Telegraph, com a Direcção Geral dos Telégrafos, com a Junta Geral do Distrito e com o Ministério da Marinha, que fornece cronómetros, pêndulos e um cronógrafo eléctrico.

Climatologia. — Muito importantes são estes estudos em uma estação como os Açôres.

Poeiras atmosféricas. — Estudo muito útil sob o ponto de vista vegetal e da saúde pública.

Magnetismo. — Por acôrdo com os diversos estabelecimentos scientíficos, e por proposta de Sua Alteza o Príncipe de Mónaco, vai o Sr. Chaves empreender um estudo de grande interêsse para a sciência, e para o qual o Govêrno Português concorrerá quanto em si caiba.

É o estudo do magnetismo terrestre, para o qual o Observatório de Ponta Delgada possui instrumentos de grande valor e perfeição.

Dêstes estudos caberá grande glória para o Sr. Chaves e renome para o Govêrno Português, que terá concorrido para o crédito do país e para o interêsse da sciência e da humanidade.

A estes seguir-se hão outros, a que já me tenho referido e que muito ocupam as atenções dos sábios.

Para todos está o Govêrno resolvido a concorrer quanto possa, e não duvida entrar no acôrdo internacional para os progressos da meteorologia prática e para melhor uniformidade e homogeneidade dos métodos a seguir.

Assente o plano completo dos estudos meteorológicos dos Açôres, compreendem-se neles:

a) Previsão do tempo;
b) Magnetismo;
c) Sismologia;
d) Oceanografia;
e) Determinação da hora para a navegação;
f) Estudo das poeiras atmosféricas;
g) Orçamentos.

Os observatórios serão o de Ponta Delgada, onde serão centralizadas as observações da Horta (Capelinhos) e Flores (Lajes), tendo no Pico um pôsto suplementar para observar o movimento das camadas superiores da atmosfera. O de S. Miguel, que é o ponto de passagem de todos os ventos

de SE. a W., pelo S., é o mais interessante para o serviço da previsão dos temporais vindos do Atlântico ou da América para a Europa, devendo com êle conjugar-se duas estações semafóricas nas extremidades da ilha.

O observatório magnético ficará em Pico Santo, a 200 metros de altitude e longe da influência da cidade.

Se carecesse de salientar mais o génio prestável, o amor pela sciência e a boa vontade com que o Sr. Francisco Afonso Chaves põe ao serviço dum fim tam útil a sua aptidão, conhecimentos e capacidade de trabalho, poderia ainda citar a comissão que lhe veio dar novo renome e glória, que foi desempenhar na província de Moçambique, por conta do Govêrno Português, e aquela que Sua Alteza o Príncipe de Mónaco lhe confiou e dum interêsse geral para a navegação e a sciência, da escolha do lugar favorável para a construção dum observatório magnético na província de Moçambique, o estudo sob o ponto de vista magnético da região de Quelimane e as observações magnéticas na região de Inhambane.

Igualmente baseado nas mesmas origens a que me tenho socorrido, passo a indicar quais os resultados *seguros* que até 1910 se têm obtido com as observações meteorológicas feitas regularmente no arquipélago.

*
* *

Os observatórios dos Açôres, considerados sob o aspecto simplesmente meteorológico, têm duas funções distintas, uma de utilidade mais local, a de fornecerem elementos para o conhecimento climatológico do arquipélago, e suas aplicações à higiene, agricultura, etc.; e outra de utilidade geral, que é especialmente a da previsão do tempo.

Com relação à primeira função, ocupar-me hei dela apresentando alguns resultados obtidos com observações feitas, principalmente em S. Miguel e no Faial; e no que se refere à segunda, parece-me que num dos trabalhos do Sr. Coronel Chaves se indica por modo bem frisante para que podem e devem servir os mencionados observatórios, e por isso transcrevo a parte de tal estudo que interessa conhecer:

«Vemos pois que as estações meteorológicas dos Açôres, relativamente ao serviço local que podem prestar para a

previsão do tempo, mesmo quando sejam estabelecidas todas as comunicações telegráficas que indico, e que as estações sejam de serviço permanente, de pouco alcance serão, salvo se informações meteorológicas se puderem obter de navios, passando a grandes distâncias a oeste das mesmas ilhas, o que provávelmente virá a realizar-se em época não muito distante, como exporei:

¿Se porêm as estações meteorológicas dos Açôres não têm importância local para a previsão do tempo, tê-la hão com relação à meteorologia geral da Europa, e mesmo da América do Norte?

Eis uma questão importante, que me parece não tem sido bem estudada, e de que vou tratar.

Há cêrca de cinqùenta anos o ideal dos meteorologistas, encarregados da previsão do tempo no continente europeu, era obterem o conhecimento diário, e não demorado, dos elementos meteorológicos então dominantes em pontos como o Canadá, os Açôres, Stornoway, Valência, a Islândia, etc., a oeste no Atlântico, ou no mesmo oceano em pontos que são centro de acção atmosférica, para daí deduzirem a situação atmosférica que devia suceder no continente europeu.

¡Tal *ideal* há cêrca de dez anos está quási que completamente realizado, mas os factos não vieram comprovar as esperanças criadas!

Primeiramente estabelecidas as comunicações telegráficas com a América do Norte, verificou-se que a maior parte das tempestades originadas na América se dirigem para o Oceano Glacial, passando muito ao norte da Europa, e que outras desaparecem ao Atlântico antes de chegarem ao continente europeu.

Verificou-se mais que um grande número de tempestades que chegavam ao continente europeu não se formavam na América, mas no Atlântico, mais longe das costas de tal continente que dos Açôres, e daí maior necessidade de haver comunicações meteorológicas dêste arquipélago feitas telegráficamente.

¿Seriam estas comunicações dos Açôres que viriam fornecer elementos seguros para a previsão do tempo?

Também o não tem sido, por emquanto, visto que, aplicada toda a atenção dos meteorologistas especialmente à deslocação dos centros de depressão, tem-se notado que as trajectórias das depressões formadas no Atlântico passam, em geral, um pouco longe dos Açôres, região quási que central para o *maximum* da pressão atmosférica em tal oceano.

Continua pois o atraso nos métodos scientíficos de previsão do tempo, para além dum dia.

A que será devido tal atraso?

¿Não estão a receber uma grande confirmação as afirmações feitas em 1902 pelo ilustre físico inglês Schuster, na reünião da *British Association* em Belfast, afirmações concernentes à meteorologia?

¿Será a escravidão à continuidade das observações, o desejo de publicar indigestos, mas grandes volumes de observações, ou prurido de observar muito com a esperança de que um dia, em futuro bem problemático, tais observações serão úteis, que tem sido a causa, como diz Schuster, da *meteorologia ter progredido em despeito das observações, e não por causa delas?*

Deixo, porêm, de desenvolver estas e outras considerações, respeitantes aos progressos da meteorologia, de apreciar o valor meteorológico das estações da Stornoway, da Islândia, etc., a fim de tratar especialmente do papel que, me parece, que os Açôres têm a desempenhar no serviço da previsão do tempo.

Há anos, quando se tratou da organização dum serviço meteorológico dos Açôres com um carácter internacional, dizia[1] que tal serviço poderia fornecer elementos mais importantes para a previsão do tempo, do que os dados para o conhecimento da deslocação das depressões que nascem na América ou no Atlântico, mais perto dos Açôres que do continente americano, e vem até as costas da Eúropa, pois tal intuição *poderia indicar a posição e o desenvolvimento dos centros de altas pressões no arquipélago dos Açôres e na sua vizinhança.*

De então até hoje o estudo das tempestades, que têm passado neste arquipélago ou perto dêle, têm confirmado tal afirmação.

Os Açôres, considerados meteorológicamente sob êste aspecto, são como uma *montanha de ar* de maiores ou menores dimensões e resistência, de posição não fixa, e que urge bem conhecer para a previsão da deslocação das depressões que sôbre tal *montanha* se dirijam.

Assim considerados os Açôres, é necessário também saber se estão num regime de altas ou baixas pressões, pois no primeiro caso as tempestades, que sôbre êste arquipé-

---

[1] *Rapport sur l'établissement projeté du service météorologique international des Açores*, por F. A. Chaves, 1900, p. 29.

lago se dirigiram, encontrando *a montanha resistente*, vem morrer sôbre elas, ou nas proximidades, ou delas se desviam e até retrogradam: e no segundo, *tal montanha de ar, sendo pouco resistente*, não amortece a fôrça das tempestades, nem mesmo lhes altera a sua direcção.

Não é só sob êste aspecto que não tem ainda sido bem aproveitados os elementos meteorológicos fornecidos pelos observatórios dos Açôres, mas sob outros, para os quais últimamente tem convergido mais as atenções dos meteorologistas: refiro-me às relações existentes entre as variações barométricas neste arquipélago e as doutros pontos do hemisfério boreal e às das quantidades das chuvas que caem em regiões bem afastadas dos Açôres, e que depois aqui se observam. Vou, pois, referir-me rápidamente a estes assuntos, e em seguida tratares da importância dos Açôres como centro de comunicações feitas por meio de telegrafia sem fios».

Devido aos trabalhos dos eminentes meteorologistas Van Bebber, Teisserenc de Bort, Hildebrandsson, Hann, Bladford e Elliot, sabe-se que há na atmosfera, em contacto com a superfície terrestre, cinco regiões nas quais se observam as mais altas pressões barométricas médias anuais, os anti-ciclones permanentes, que reinam sôbre os oceanos, e em volta dos quais circulam as grandes correnets oceânicas. Tais regiões são chamadas, atenta a sua imensa importância meteorológica, *os grandes centros de acção da atmosfera*.

Entre alguns dêsses centros existem relações de oposição constante nas variações barométricas, e parece haver uma ligação, ainda muito mal definida, entre tais variações e carácter geral do tempo na Europa, durante um grande período.

Os Açôres são um dêsses *centros de acção*, e os estudos de Hildebrandsson, e mui recentemente os de Hann mostram a sua grande importância. Assim é já conhecido que as variações barométricas nos Açôres e na Islândia são quási sempre opostas, e concordes com as da Sibéria.

¿O estado mais completo destas relações, que já hoje nos dá o conhecimento aproximado da situação atmosférica duma região, pelo simples conhecimento da outra, não nos virá fornecer elementos preciosos para a previsão do tempo feita com muito maior antecedência do que actualmente se faz?

A relação até agora concorde entre a quantidade de chuva caída no inverno na Colúmbia Inglesa, e a que que vem cair no Outono seguinte nos Açôres, continuará a suceder, e assim poder-se há prever com meses de antecedência uma época de chuvas, ou de estiagem nos Açôres, e depois em outras regiões da terra.

*
* *

Em 1901, no Congresso Marítimo Internacional de Monaco, foi apresentada a idea de se estabelecerem pombais nalgumas das ilhas dos Açôres, nos quais houvesse sempre um grande número de pombos viajantes para serem entregues aos navios que passassem por essas ilhas, e quisessem empregar tal meio de comunicação para noticiarem do alto mar o estado do tempo, o encontro de navios abandonados, etc.

Imediatamente o nosso Govêrno me encarregou de estudar o modo prático de realizar tal idea, o que foi causa de eu propor a mudança do local préviamente escolhido para nele se construir o Observatório da Horta.

No ano imediato comuniquei ao Congresso Marítimo de Copenhague as condições em que podiam ser organizadas as aludidas comunicações nos Açôres.

Atendendo porêm aos enormes progressos realizados desde então na telegrafia sem fios, pareceu-me conveniente chamar a atenção da Associação Internacional da Marinha para a conveniência de, nos Açôres, ser preferido tal meio de comunicação para o alto mar, em lugar do de pombos correios. Mandei, por esta razão, para o Congresso Marítimo Internacional, que há meses se reüniu em Lisboa, uma nota sôbre êste assunto [1].

Em tal nota referia-me ao projecto apresentado, havia pouco, pelo nosso Govêrno, do estabelecimento dêste sistema de comunicações entre cinco das ilhas dos Açôres, as quais ficariam com estações que poderiam receber e transmitir aos navios passando dentro do raio da sua acção e aos Observatórios Meteorológicos das Flores, da Horta e de Ponta Delgada, telegramas respeitantes à me-

---

[1] *Sur les communications au moyen de la télégraphie sans fil dans les îles Açores*, 1904.

teorologia, à sismologia, notícias sôbre navios abandonados, etc.

Pouco depois da reùnião dêste Congresso Marítimo, uma comissão nomeada pelo Govêrno Inglês para tratar da reorganização do serviço meteorológico daquele país, apresentando o relatório dos seus trabalhos, dizia:

«Chegou a época de experimentar a eficácia da telegrafia sem fios para se obterem notícias acêrca do tempo no Atlântico, bem longe das costas europeias.

Sômos de opinião que não deve haver demora em organizar êste serviço».

Não tendo o mencionado Govêrno resolvido fazer as aludidas experiências, foi o importante jornal inglês *Daily Telegraph,* que delas se encarregou.

Dos cinqùenta e quatro navios mercantes e de não menor número de navios de guerra que hoje têm instalados a bordo aparelhos para as comunicações de telegrafia sem fios, não navegam constantemente entre a Europa e a América mais de 40; e êsses, evidentemente, não estão sempre em viagem, acrescendo que, quando as realizam sendo mercantes, seguem só quatro linhas de navegação, de maneira que nunca se encontram colocados no Atlântico de modo a poderem fornecer os elementos necessários para o perfeito conhecimento da situação atmosférica de tal Oceano.

Emquanto, pois, um muito maior número de navios, e dos que fazem viagens sem ser em direcções constantes, não tiverem as aludidas instalações eléctricas, não me parece que se obtenham resultados de grande valor para a meteorologia, com tal sistema de comunicações, o que porêm, não diminui o aplauso devido à iniciativa do *Daily Telegraph.*

Os observatórios em terra, tendo instrumentos meteorológicos perfeitos e aferidos, o que não sucede muitas vezes com os usados nos navios, fornecerão sempre elementos meteorológicos de maior confiança, e que poderão servir quando comunicados aos navios que perto dêles passem, para regularem a bordo os respectivos instrumentos.

É evidente que dos observatórios colocados no Atlântico, entre o continente europeu e a América, nenhuns têm maior importância meteorológica do que os dos Açôres, que ficam a cêrca de meia distância entre os dois continentes. Especialmente, quando neste arquipélago haja

estações de telegrafia sem fios, poderá êle servir no Atlântico de estação central para a recepção e distribuição de notícias meteorológicas concernentes à situação atmosférica geral de tal Oceano.

A grande importância dos Observatórios dos Açôres, mesmo antes daqui haver as mencionadas estações telegráficas, foi apreciada pelo *Daily Telegraph*. Em Dezembro último pediu-me para lhe serem enviados telegramas meteorológicos de Ponta Delgada e da Horta, que imediatamente lhe começaram a ser expedidos.

No mesmo mês de Dezembro, o Govêrno Americano (sempre um dos primeiros a iniciar todos os melhoramentos respeitantes à meteorologia) inaugurava o actualmente mais completo serviço marítimo de comunicações por meio da telegrafia sem fios, estabelecendo vinte e quatro estações telegráficas nos pontos das suas costas mais freqùentados pela navegação. Em todas estas estações as comunicações meteorológicas trocadas entre elas e navios são gratuitas.

O actual raio de acção de cada uma destas estações é de setenta e cinco milhas, mas certamente será em breve muito maior, atendendo aos progressos tam rápidos e constantes que ùltimamente tem havido nos aparelhos de transmissão empregados neste género de comunicações.

Certamente todos os países civilizados estabelecerão em futuro mais ou menos próximo idênticos serviços telegráficos, e assim, com o aumento de análogas instalações eléctricas a bordo dos navios que hoje cruzam o mar em todas as direcções, é de esperar que, em época não mui distante, se conhecerá dia a dia, hora a hora, a situação atmosférica desde as regiões antarticas, até o limite das terras habitadas do hemisfério boreal.

¿Qual será o resultado para os progressos da previsão do tempo, de tam perfeito conhecimento do estado atmosférico sôbre a superfície da terra?

Provávelmente, como progresso imediato haverá o de aumentar de um ou dois dias o período actual da mencionada previsão; sendo porêm de esperar que tal conhecimento forneça os elementos que sirvam para esclarecer, se não resolver, o problema das relações entre as situações atmosféricas dos grandes *centro de acção*, em que falei. ¿Saber-se há assim se as mudanças do tempo são devidas a uma espécie de *vaga de ar* que se desloca progressivamente sôbre a terra, ou se são como

pulsações simultâneas que sucedem sempre do mesmo modo em regiões bem diversas da terra?

Se, porêm, é ainda duvidoso o completo resultado de tal género de comunicações, não o é êle para os Observatórios meteorológicos dos Açôres, porquanto certamente poderão por êste meio ter elementos para a previsão local de passagens de depressões com cêrca dum dia de antecedencia.

Hoje, seis anos depois da época em que estas considerações foram feitas têm elas completa actualidade, porquanto é certo que se alargou, e muito, o raio de acção das estações de telegrafia sem fios; que centenas de navios têm hoje tal sistema de comunicação; e que se estabeleceram as mencionadas estações de telegrafia, só dependente do Govêrno Português, nas ilhas de S. Miguel, Faial e Flores, nas quais há observatórios que podem receber e transmitir comunicações meteorológicas aproveitando as mencionadas estações, como tem sido pedido às estações competentes que o permitam, satisfazendo a desejos de Institutos estrangeiros [1]: apesar de tudo isto, a situação é a mesma de 1905, pois que o pedido feito de aproveitamento das estações de telegrafia nos Açôres não tem podido ser atendido, e por isso o *Bureau Central météorologique de France,* notando a demora em satisfazer aos desejos acima expressos, resolveu expedir todos os dias às 11 horas da manhã da estação de telegrafia sem fios da Tôrre Eifel um radiograma meteorológico no qual inclui a comunicação que recebe da Horta e que lhe é transmitida pelo cabo Horta-Waterville!

*
* *

Falámos das observações meteorológicas dos Açôres sob o aspecto quási que climatológico.

Diz, e com razão bem autorizada, o Sr. Afonso Chaves, que por emquanto é prematuro tudo o que se queira afirmar com relação ao clima dos Açôres deduzido das observações até agora feitas.

---

[1] Ver as Actas da Reünião do Comité meteorológico internacional, realizada em Berlim, no mês de Setembro de 1910, p. 19, e a nota enviada para a mesma Reünião pelo Membro do Comité, Sr. Coronel Chaves, de p. 55 a 57.

Quando se organizaram as estações meteorológicas dos Açôres, já vimos que se atendeu principalmente a um pedido dum estrangeiro, para satisfação de necessidade, não local.

Instalaram-se então os instrumentos meteorológicos em edifícios onde mais fàcilmente fôssem aproveitados, pois como vimos as observações eram feitas só pelos professores de física em Angra e Ponta Delgada.

Com o correr do tempo, modificaram-se as instalações primitivas, mas o mal de origem impossível tem sido de remediar, pois muitas despesas tinham sido feitas com elas.

Não é pois para admirar que noutro tempo, ou actualmente ainda haja instrumentos mal instalados, assim: um udómetro, colocado no cimo duma tôrre, onde fortes redemoinhos de vento impelem a água da chuva muitas vezes para longe da bôca do udómetro, é causa de que na localidade pareça chover menos abundantemente do que na realidade chove; um termómetro colocado num quarto ainda que bem ventilado, não pode indicar a mesma temperatura que outro instalado fora de tal quarto ao ar livre ou num abrigo de Stevenson; um evaporímetro colocado num quintal pequeno, rodeado com muros altos, e posto debaixo duma árvore não pode indicar a evaporação duma localidade, etc.

O que sucedeu, e ainda sucede nos Açôres, apesar de grandes modificações, observa-se em toda a parte onde se realizam observações meteorológicas, pois os meteorologistas em todo o mundo raramente deixam de lutar com a falta de bons locais para a colocação dos seus instrumentos.

Além disso vão-se aperfeiçoando tais instrumentos, e daí um apuramento, um aumento de sensibilidade no conhecimento dos elementos meteorológicos, do que resulta uma outra variação aparente no clima duma localidade, quando o que variou foi o instrumento empregado na observação.

Nas estações dos Açôres tem havido ambas estas causas de variação aparente do clima, e emquanto não estiverem instalados definitivamente os observatórios, nos locais onde devem ficar, e estabelecidos os coeficientes de correcção necessários para tornar comparáveis observações feitas em pontos ou posições diferentes, e com instrumentos diversos, parece que pouco acertadamente procederá quem, só pelo desejo de apresentar muitas obser-

vações, as tornar públicas, para daí se obter conhecimento climatológico da região.

Nos Açôres, obedecendo à decisão do Congresso Meteorológico do Inspruck, de cada serviço meteorológico ter uma estação chamada *secular*, onde a tradição deve antepôr-se ao progresso, e na qual deve dominar o maior conservantismo, nos Açôres transformou se a antiga estação de Angra em *secular*, da qual as suas observações têm só um grande valor local, e, no futuro, comparativo em relação às das outras ilhas do arquipélago.

Pelos motivos que acima exponho, que me foram comunicados pelo Sr. Afonso Chaves, e para não sobrecarregar com informações desnecessárias o meu estudo, enviou-me ele os mapas seguintes:

Resumo das observações feitas durante o lustro 1906–1910 nos Observatórios de Ponta Delgada, e da Horta.

Resumo das observações feitas durante 1910 nos Observatórios de Ponta Delgada, Angra e Horta.

Variação diurna da pressão atmosférica nos mesmos Observatórios e no das Flores, em 1910.

Variação diurna da temperatura em 1910 no Observatório de Ponta Delgada.

Variação diurna da direcção e velocidades do vento, no mesmo ano e Observatório.

Horas de sol registadas nos Observatórios de Ponta Delgada e da Horta em 1910.

Luminosidade média deduzida dos mesmos registos heliográficos.

Pelo estudo dêstes diferentes mapas e informações do Sr. Afonso Chaves se conclui:

1.º Que há aproximadamente a mesma pressão atmosférica de cêrca de 767 m. m. em média, pressão reduzida a 0º C., ao nivel do mar, e à gravidade normal, em todo o arquipélago.

2.º Que a variação diurna da pressão atmosférica nos Açôres é quási que sensívelmente a mesma em todas as ilhas.

3.º Que a temperatura média aproximadamente de 17º,6 não chega a variar 1º nas diferentes localidades onde foram feitas as observações.

4.º Que a variação média diurna da temperatura, que regula por 4º,6, ainda menos varia nas diferentes localidades.

5.º Que a humidade, numa percentagem média de 74,5, pouco varia da Horta para Ponta Delgada, isto em ilhas (Faial e S. Miguel) distantes de 150 milhas.

6.º Que nas mesmas duas ilhas o número de horas de sol é um pouco maior na Horta do que em Ponta Delgada.

7.º Que os ventos dominantes nas duas ilhas, representando bem o regime da direcção do vento do arquipélago, são os dos quadrantes de NE. e SW.

8.º Que a quantidade de chuva observada em Ponta Delgada é inferior àquela que em média cai nas ilhas dos Açôres, convindo indicar que tal anomalia é devida à situação do udómetro de Ponta Delgada.

Em geral caem em média 980 m. m. de chuva em qualquer das ditas ilhas do arquipélago.

9.º Que nos Açôres os ventos do SE. a SSW., logo que são acompanhados por uma baixa barométrica acentuada, durante a qual a variação diurna da maré atmosférica não é a normal [1], ou é nula, isto quando a pressão barométrica é inferior à media de 767 m. m., indicam a aproximação duma depressão atmosférica acompanhada com vento muito forte ou tempestuoso.

10.º Que a trajectória do centro da depressão acima mencionada passa a maior parte das vezes pelo Norte das ilhas do arquipélago, rondando por isso rápidamente o vento, na ocasião da passagem, dos quadrantes do Sul até aos do Norte por Oeste, e mui raramente pelo Leste, havendo forte chuva na ocasião de rondar o vento.

11.º Que os ventos dos quadrantes do Sul não são geralmente tam violentos como os dos quadrantes do Norte; mas os primeiros são mais persistentes, e por isso produzem no mar vagas mais destruidoras, pela sua continuidade, para as obras dos portos, do que os ventos dos quadrantes do Norte, êsses de rajadas muito fortes, e por sso principalmente perigosos para a navegação à vela.

Muitos outros factos interessantes, e de fácil observação, se deduzem da leitura dos mapas indicados, e que adiante são publicados, factos que não são apresentados para não alongar mais esta secção.

---

[1] Ver os mapas de tal variação adiante publicados.

OBSERVATÓRIO DE PONTA DELGADA

Resumo das observações dos anos de 1906–1910

Anos	Barómetro 0°							Termómetro cent.							Psicrómetro	
	Altura média	Variação média	Altura máxima	Data	Altura mínima	Data	Variação extrema	Temperatura média	Variação média	Temperatura máxima	Data	Temperatura mínima	Data	Variação extrema	Humidade relativa média	Tensão média
1906	766,32	2,98	779,2	29 de Dezembro	743,8	1 de Janeiro e 31 de Março	35,4	17,98	4,65	27,6	25 de Agosto	7,7	17 de Março	19,0	72,94	11,45
1907	766,44	2,72	779,5	7 de Março	750,4	9 de Maio	29,1	18,18	4,65	26,7	13 de Agosto	8,7	24 de Fevereiro	18,0	74,92	11,96
1908	766,48	2,78	780,1	29 de Janeiro	741,7	31 de Outubro	38,4	17,58	4,79	26,4	3 de Agosto	8,5	12 de Fevereiro	17,9	73,88	11,21
1909	764,42	3,10	778,4	8 de Janeiro	732,2	21 de Dezembro	46,2	17,21	4,10	27,0	23 de Agosto	8,3	23 de Fevereiro	18,7	74,12	11,49
1910	766,23	2,70	783,2	17 de Janeiro	748,0	6 de Dezembro	35,2	17,41	3,94	26,8	10 de Agosto	6,1	21 de Fevereiro	20,7	74,26	11,72
Média máxima ou mínima	(a) 765,98	2,86	783,2	17 de Janeiro de 1910	732,2	21 de Dezembro de 1909	51,0	17,67	4,43	27,0	23 de Agosto de 1909	6,1	21 de Fevereiro de 1910	20,9	74,02	11,57

Anos	Estado geral da atmosfera										Vento (7:468 observações)															
											Direcção								Velocidade (quilómetros por hora)								
	Dias sem nuvens 0 a 2	Dias nublados 2 a 8	Dias cobertos 8 a 10	Dias de chuva	Dias de nevoeiro	Dias de granizo	Dias de saraiva	Dias de trovoada	Milímetros de chuva	Evaporação média em milímetros	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calma 0 a 1	Aragem 1 a 4	Muito fraco 4 a 7	Fraco 7 a 12	Moderado 12 a 25	Fresco 25 a 40	Forte 40 a 50	Muito forte 50 a 60	Temporal 60 a 70	Violento temporal 70 a 100
1906	8	277	80	143	35	4	0	3	575,7	3,65	181	422	100	152	147	232	107	82	85	98	137	174	488	362	66	35	25	26
1907	7	306	52	158	47	6	0	5	656,7	3,69	215	309	76	147	153	242	146	127	79	138	132	186	543	298	56	17	21	18
1908	10	286	70	124	36	2	0	3	611,2	3,65	198	353	77	126	159	222	132	122	100	192	160	211	500	241	45	12	11	12
1909	4	299	62	162	51	3	0	7	650,3	3,70	219	276	91	164	156	227	180	103	87	217	124	213	488	256	55	15	18	29
1910	5	281	79	141	71	3	0	5	534,2	3,98	199	356	127	141	185	197	156	93	52	116	86	209	557	370	49	15	27	16
Média ou soma	34	1449	343	728	240	18	0	23	(b) 605,6	3,73	1012	1716	471	730	800	1120	721	527	(c) 403	761	639	993	2576	1527	271	94	102	(d) 102

Variação diurna da pressão atmosférica

Anos	Horas																								Pressão média	Amplitude da oscilação periódica diurna
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meio dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia noite		
1906	766,21	766,08	765,95	765,88	765,94	766,10	766,31	766,49	766,66	766,73	766,65	766,43	766,17	766,02	765,97	765,96	766,05	766,21	766,44	766,66	766,80	766,79	766,70	766,52	766,32	1,12
1907	766,45	766,30	766,13	766,05	766,09	766,22	766,42	766,62	766,78	766,86	766,79	766,54	766,29	766,11	766,04	766,05	766,12	766,26	766,49	766,73	766,89	766,89	766,79	766,64	766,44	1,06
1908	766,48	766,32	766,19	766,09	766,12	766,26	766,48	766,65	766,83	766,89	766,81	766,54	766,30	766,13	766,10	766,09	766,17	766,30	766,55	766,77	766,95	766,93	766,84	766,69	766,48	1,08
1909	764,37	764,19	764,04	763,96	764,00	764,14	764,37	764,55	764,72	764,80	764,75	764,54	764,29	764,13	764,10	764,09	764,17	764,32	764,55	764,77	764,93	764,91	764,80	764,64	764,42	1,10
1910	766,24	766,07	765,92	765,80	765,82	765,96	766,16	766,35	766,54	766,61	766,58	766,34	766,10	765,92	765,88	765,87	765,93	766,09	766,32	766,52	766,68	766,68	766,59	766,43	766,23	1,05
Média	765,95	765,79	765,65	765,56	765,59	765,74	765,95	766,13	766,31	766,38	766,32	766,08	765,83	765,66	765,62	765,61	765,69	765,84	766,07	766,29	766,45	766,44	766,34	766,18	765,98	1,08

(a) Deve-se juntar 1mm,4 a esta altura para ter a pressão atmosférica referida ao nível do mar. A altura média do barómetro ao nível do mar e a 0° c. é, em Ponta Delgada, de 766mm,36 (resultado de 45 anos de observações).
(b) No dia 4 de Novembro de 1910 das 2h 45m a. m. às 2h 51m a. m. caiu a maior quantidade de água ou seja 2m,0.
(c) Destas 403 observações, 32 são consideradas como calmas, mas o vento tinha ainda força suficiente (velocidade média de 0mm,2 por segundo) para fazer indicar ao catavento a sua direcção.
(d) A maior velocidade do vento 28m,4 por segundo (de SbW.), às 3h 5m p. m. do dia 30 de Setembro de 1906.
Este resumo anual foi deduzido das observações directas feitas as 9 horas da manhã, meio dia, 3 horas da tarde e nove horas da noite, á excepção dos valores extremos indicados, que foram deduzidos dos instrumentos registradores.

OBSERVATÓRIO DA HORTA

Resumo das observações dos anos de 1906–1910

Anos	Barómetro a 0° — Altura média	Variação média	Altura máxima	Data	Altura mínima	Data	Variação extrema	Termómetro cent. — Temperatura média	Variação média	Temperatura máxima	Data	Temperatura mínima	Data	Variação extrema	Psicrómetro — Humidade relativa média	Tensão média
1906	765,17	3,10	779,4	29 de Dezembro	734,2	18 de Outubro	45,2	17,98	4,70	28,4	19 de Agosto	6,9	17 de Março	21,5	74,88	11,65
1907	765,38	2,72	777,9	7 de Março	746,0	29 de Maio	31,9	18,35	4,86	29,0	23 de Agosto	9,1	4 de Fevereiro	17,9	73,80	11,82
1908	765,26	2,75	779,9	29 de Janeiro	736,7	24 de Outubro	43,2	18,16	4,82	37,6	27 de Agosto	7,3	23 de Janeiro	20,4	74,11	11,76
1909	763,06	3,11	777,6	8 de Janeiro	727,6	21 de Dezembro	50,0	18,40	4,53	27,6	25 de Agosto	7,7	21 de Fevereiro	19,9	74,83	11,94
1910	764,96	2,80	781,0	17 de Janeiro	743,5	10 de Abril	37,5	18,67	4,15	28,3	1 de Agosto	5,6	21 de Fevereiro	22,7	74,97	12,21
Média máxima, ou mínima	(a) 764,77	2,90	781,0	17 de Janeiro de 1910	727,6	21 de Dezembro de 1909	53,4	18,31	4,61	28,4	19 de Agosto de 1906	5,6	21 de Fevereiro de 1910	22,8	74,52	11,81

Anos	Estado geral da atmosfera — Dias sem nuvens 0 a 2	Dias nublados 8 a 8	Dias cobertos 8 a 10	Dias de chuva	Dias de nevoeiro	Dias de granizo	Dias de geada	Dias de trovoada	Millimetros de chuva	Evaporação média em millimetros	Vento (7·429 observações) — Direcção N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Velocidade (quilómetros por hora) Calma 0 a 1	Aragem 1 a 4	Muito fraco 4 a 7	Fraco 7 a 12	Moderado 12 a 25	Fresco 25 a 40	Forte 40 a 56	Muito forte 56 a 70	Tempestuoso 60 a 70	Violento tempestuoso 70 a 100
1906	15	202	148	159	30	3	1	6	959,8	3,05	97	397	48	131	208	376	60	90	90	85	131	260	648	215	28	2	6	23
1907	12	215	138	172	47	2	1	3	858,5	3,51	114	311	33	121	221	390	76	136	90	72	111	275	656	217	29	7	12	18
1908	11	231	124	150	31	2	1	11	841,9	3,80	107	311	57	68	250	405	99	107	77	106	123	322	619	189	21	7	6	9
1909	17	222	126	183	40	8	1	11	1:389,8	3,71	130	329	44	54	234	418	121	116	49	92	134	264	642	235	35	6	18	19
1910	12	214	139	150	23	6	0	13	963,9	4,16	162	373	37	46	246	351	116	86	64	85	106	280	629	241	44	8	1	19
Média, ou soma	67	1:084	675	814	171	21	4	49	(b) 1:002,7	3,65	610	1:721	219	420	1:159	1:940	472	535	(c) 373	440	605	1:402	3:194	1:097	157	30	43	(d) 88

Variação diurna da pressão atmosférica — Horas

Anos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meio dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia noite	Pressão média	Amplitude da oscilação periódica diurna
1906	765,03	764,92	764,81	764,78	764,82	764,96	765,15	765,30	765,44	765,55	765,46	765,29	765,09	765,00	764,97	764,97	764,98	765,09	765,22	765,37	765,53	765,50	765,41	765,31	765,17	0,97
1907	765,30	765,50	765,07	765,03	765,08	765,20	765,38	765,49	765,61	765,75	765,69	765,50	765,31	765,20	765,17	765,17	765,17	765,29	765,42	765,57	765,72	765,70	765,61	765,49	765,38	0,87
1908	765,20	765,12	765,01	764,96	765,00	765,12	765,29	765,40	765,51	765,62	765,55	765,35	765,15	765,06	765,04	765,04	765,06	765,14	765,27	765,42	765,56	765,54	765,47	765,35	765,26	0,62
1909	762,92	762,82	762,71	762,70	762,76	762,89	763,08	763,21	763,32	763,44	763,38	763,18	763,02	762,93	762,92	762,92	762,92	763,00	763,10	763,21	763,35	763,33	763,21	763,15	763,06	0,86
1910	764,86	764,75	764,62	764,58	764,62	764,77	764,93	765,08	765,20	765,34	765,31	765,14	764,96	764,84	764,81	764,79	764,78	764,86	764,99	765,14	765,27	765,25	765,15	765,04	764,96	0,88
Média	764,66	764,56	764,44	764,41	764,46	764,59	764,77	764,90	765,02	765,14	765,08	764,89	764,71	764,61	764,58	764,58	764,58	764,67	764,80	764,94	765,09	765,06	764,98	764,87	764,77	0,88

(a) Deve-se juntar 2mm,6 a esta altura para ter a pressão atmosférica referida ao nível do mar. A altura média do barómetro ao nível do mar e a 0° c. é, na Horta, de 766mm,80 (resultado de 10 anos de observações).
(b) No dia 8 de Dezembro de 1907 das 5h 13m as 5h 15m p. m. caiu a maior quantidade de agua, ou seja 8mm.
(c) Destas 373 observações, 39 são consideradas como calma, mas o vento tinha ainda força suficiente (velocidade média de 0m,14 por segundo) para fazer indicar ao catavento a sua direcção.
(d) A maior velocidade do vento, 26m,9 por segundo (de N.), às 11h 30m a. m. do dia 7 de Janeiro de 1907.
Este resumo anual foi deduzido das observações directas feitas as 9 horas da manhã, meio-dia, 3 horas da tarde e 9 horas da noite, à excepção dos valores extremos indicados, que foram deduzidos dos instrumentos registradores.

OBSERVATÓRIO DE PONTA DELGADA

Latitude 37° 44′ 17″ N. Longitude 25° 39′ 55″ W. G.

Ano de 1910

Meses	Barómetro a 0° — Altura máxima	Barómetro a 0° — Altura mínima	Barómetro a 0° — Altura média	Barómetro a 0° — Data	Barómetro a 0° — Variação extrema	Termómetro exterior — Temperatura máxima	Termómetro exterior — Temperatura mínima	Termómetro exterior — Temperatura média	Termómetro exterior — Data	Termómetro exterior — Temperatura máxima absoluta	Termómetro exterior — Data	Termómetro exterior — Variação extrema	Higrómetro — Humidade relativa média	Higrómetro — Tensão média	Estado geral da atmosfera — Dias com céu sem nuvens	Estado geral da atmosfera — Dias com céu pouco nublado	Estado geral da atmosfera — Dias com céu nublado	Estado geral da atmosfera — Dias de chuva	Estado geral da atmosfera — Dias de neve	Estado geral da atmosfera — Dias de granizo	Estado geral da atmosfera — Dias de trovoada	Estado geral da atmosfera — Milímetros de chuva	Estado geral da atmosfera — Extremo de chuva em 24 horas	Vento (1 observação) — Direcção — E	NE	E	NE	S	SW	W	NW	Velocidade (quilómetros por hora) — Calma	Brisa	Moderado	Fraco	Moderado	Forte	Muito forte	Tempestuoso	Violento (tempestade)
Janeiro	770,00	3,53	783,2	17	761,3	6	21,9	14,30	3,59	18,1	8	24	31	8,7	76,62	9,75	1	25	5	11	4	0	0	1	23,8	2,91	13	27	8	11	31	15	2	3	18	26	4	21	39	15	1	0	1	0
Fevereiro	770,78	2,91	776,9	25	755,5	18	21,4	14,25	3,56	17,6	20	6,1	21	11,5	74,63	9,23	1	21	6	11	2	1	0	0	15,0	3,57	7	10	4	3	13	23	33	12	10	15	8	15	42	19	2	1	2	1
Março	767,41	2,59	775,4	12	759,9	2	17,5	13,57	1,18	18,3	28	8,3	1	10,0	71,15	8,77	0	23	8	9	6	0	0	0	39,5	4,10	18	46	10	7	10	24	10	5	1	5	6	16	51	36	7	2	5	2
Abril	766,08	2,90	775,3	30	748,6	11	26,7	15,42	3,51	18,9	25	11,5	14	7,1	73,12	10,01	0	21	6	11	8	1	0	0	41,1	1,26	11	11	7	20	31	31	10	3	3	1	1	16	33	46	12	3	1	1
Maio	768,18	1,92	775,0	1	757,6	16	17,1	16,52	1,37	20,9	22	12,5	3	8,6	71,17	10,52	0	22	9	13	6	0	0	0	11,7	1,12	18	37	18	19	17	5	3	4	3	3	3	13	58	40	5	0	1	3
Junho	767,71	2,32	773,6	3	759,5	11	14,1	18,49	1,35	23,6	29	14,1	12	9,5	71,99	11,98	1	20	9	12	6	0	0	0	27,5	4,55	33	42	2	3	11	16	8	4	5	3	1	14	50	43	1	0	0	0
Julho	767,35	2,26	771,5	24	760,8	13	13,7	21,20	4,95	26,2	29	16,3	25	9,9	70,94	13,97	0	31	0	9	2	0	0	0	13,5	4,12	25	35	5	6	5	7	28	12	1	10	6	17	50	30	1	0	0	0
Agosto	766,48	2,20	772,5	22	760,8	16	11,7	22,28	4,90	26,8	10	18,0	28	8,8	73,17	15,10	1	29	1	1	1	0	0	0	27,6	3,11	20	28	7	10	18	29	13	5	3	11	5	12	65	28	0	0	0	0
Setembro	763,95	2,06	769,9	1	757,5	26	12,1	20,12	4,50	24,7	9	14,7	30	10,0	72,34	13,85	0	22	8	12	2	0	0	3	15,1	1,55	12	19	21	19	3	3	6	4	3	20	22	31	30	10	1	0	0	1
Outubro	762,70	2,62	775,6	3	754,5	21	19,3	18,40	3,76	23,0	6	11,2	25	8,8	75,51	12,78	0	26	5	15	5	0	0	0	93,7	1,05	22	20	20	25	8	4	8	15	1	16	11	21	45	22	0	0	1	1
Novembro	763,28	2,97	771,0	11	756,3	26	11,7	17,81	2,51	20,9	15	13,1	9	7,8	81,87	13,56	1	17	12	17	12	0	0	0	145,6	2,61	8	29	16	6	20	29	6	4	1	5	14	19	42	33	3	0	1	1
Dezembro	764,12	4,10	779,1	21	748,0	6	34,1	16,17	2,90	19,6	4	10,5	17	9,0	75,75	10,89	0	21	10	17	17	1	0	1	50,1	3,87	12	19	9	12	18	18	26	22	1	1	2	8	50	39	16	1	10	6
Média anual	766,23 (a)	2,70	783,2	17 Janeiro	748,0	6 Dezembro	35,2	17,41	3,91	26,8	10 Agosto	6,1	21 Fevereiro	20,7	74,26	11,72	5	281	79	111	71	3	0	5	531,2 (b)	3,98	199	356	127	111	185	197	156	93	52 (c)	116	88	209	557	370	49	15	3	16 (d)

(a) Deve-se juntar 1000 à esta altura para ter a pressão atmosférica referida ao nível do mar. A altura média do barómetro ao nível do mar é a 0° C., em Ponta Delgada, de 764,mm,36 (resultado de 45 anos de observações).
(b) No dia 27 de Novembro, 6 da manhã, a 7 da tarde e 9 da noite, caiu a maior quantidade de água que se tem observado, 145,mm,6.
(c) Dias 27 Janeiro, 6 de Fevereiro, 3 de Março, 1 de Abril, 1 de Maio, 4 de Junho, 1 de Julho, 1 de Agosto, 1 de Setembro e 1 de Outubro, com calmas, mas o vento ainda tinha força suficiente (velocidade média 0,m,2 por segundo) para fazer indicar o catavento a sua direcção.
(d) A maior velocidade foi de 20 de Novembro, 7 da manhã, 1,m,50 por segundo; 1,m,50 por segundo, 1,m,50 por segundo, 1,m,50 por segundo,

OBSERVATÓRIO DE ANGRA DO HEROÍSMO

Latitude 38° 39′ 12″ N. Longitude 27° 13′ 47″ W. G.

Ano de 1910

Meses	Barómetro a 0° — Altura média	Tensão média	Altura máxima	Data	Altura mínima	Data	Variação extrema	Termómetro cent. — Temperatura média	Variação média	Temperatura máxima	Data	Temperatura mínima	Data	Variação extrema	Psicrómetro — Humidade relativa	Tensão média	Estado geral da atmosfera — Dias limpos (0 a 2)	Dias nublados (8 a 10)	Dias cobertos (9 a 10)	Dias de chuva	Dias de nevoeiro	Dias de granizo	Dias de trovoada	Dias de temporal	Milímetros de chuva	Força média do vento	Vento (46 observações) — Direcção — N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Velocidade (Quilómetros por hora) — Calma	Suaves	Vento fraco	Fresco	Moderado	Forte	Muito forte	Tempestuoso	Violentíssimo
Janeiro	766,92	3,90	779,2	17	756,7	6	22,5	14,57	5,07	18,3	20	8,6	15	9,7	80,73	9,71	0	27	1	6	0	0	0	0	10,0	4,51	18	19	15	14	21	15	6	12	1	0	2	12	61	30	8	4	5	1
Fevereiro . . .	767,15	3,25	774,3	11	751,1	18	23,2	14,66	5,11	19,0	7	1,8	21	14,2	78,51	9,37	0	25	3	1	0	0	1	1	23,0	4,81	19	1	3	6	9	10	29	32	0	0	0	6	21	36	22	10	8	9
Março	764,82	2,58	770,8	15	753,8	3	17,0	13,94	5,91	18,3	27	6,2	14	12,1	75,55	8,82	0	25	6	12	1	0	0	0	79,0	5,00	16	13	28	14	24	9	14	6	0	0	0	5	47	31	23	11	6	1
Abril	759,70	2,93	773,6	30	742,6	10	31,0	15,47	4,89	18,9	30	10,7	13	8,2	75,38	9,63	0	19	11	9	0	0	0	2	66,0	4,60	6	13	5	10	14	23	11	8	0	0	0	0	15	38	28	19	13	7
Maio	766,01	1,86	775,2	1	756,2	16	17,0	17,09	5,60	22,0	20	11,7	2	10,3	71,26	10,65	0	27	1	1	5	0	0	0	26,0	5,57	20	16	9	34	23	0	1	18	0	1	2	5	15	52	16	3	0	0
Junho	765,05	2,32	771,6	3	755,1	14	16,5	19,21	6,09	24,6	29	13,4	1	11,2	73,30	11,88	0	29	1	2	1	0	0	0	15,0	5,68	31	12	5	19	11	7	14	18	0	1	3	14	50	41	10	1	0	0
Julho.	765,07	2,22	772,3	23	758,3	13	14,0	22,26	6,00	26,1	29	16,3	23	10,1	80,62	13,75	0	30	1	1	0	0	0	0	11,0	6,20	25	6	22	1	0	6	18	16	0	0	0	0	8	15	50	15	3	3	0
Agosto. . . .	765,60	1,25	770,7	22	757,7	16	13,0	23,19	6,65	27,7	2	16,0	27	11,7	77,28	16,02	1	29	1	4	1	0	0	0	7,0	6,26	27	14	2	27	3	15	22	12	2	0	1	11	52	11	10	5	2	0
Setembro. . . .	761,74	2,16	767,1	4	751,9	27	12,5	21,40	6,92	25,8	2	14,5	27	11,3	80,82	14,77	0	21	9	11	0	0	0	2	94,4	5,33	8	9	15	66	3	2	5	12	0	0	0	0	7	54	43	12	4	0	0
Outubro	760,25	2,58	771,1	5	752,3	24	18,8	18,91	5,49	23,2	2	13,0	28	10,2	83,29	13,36	0	26	5	12	2	0	0	1	87,0	5,18	32	12	11	48	1	1	1	18	0	1	2	2	46	41	16	9	6	1
Novembro . . .	760,31	2,76	767,8	19	752,4	26	15,2	17,85	5,28	21,8	17	12,0	19	9,8	87,60	13,10	1	18	11	14	6	0	0	0	97,0	4,57	0	5	22	20	10	28	19	14	1	0	1	9	29	26	17	10	11	10
Dezembro . . .	760,34	1,61	777,6	21	743,8	6	33,8	15,89	4,51	20,7	4	10,9	20	9,8	76,64	10,18	0	21	10	17	6	0	0	0	101,0	5,28	19	3	8	22	9	9	13	11	0	0	0	1	21	21	28	17	17	16
Média anual . .	763,41	2,28	779,2	17	742,6	10	36,6	17,87	5,65	27,7	2	4,8	21	22,9	78,50	11,94	2	297	66	99	25	0	1	6	646,4	5,24	221	126	145	311	134	123	156	237	7	3	11	89	186	453	205	96	74	45
	(a)			Janeiro		Abril					Agosto		Fevereiro																																(b)

(a) Deve-se juntar 3mm — a esta altura para ter a pressão atmosférica referida — nível do mar. A altura média do barómetro ao nível do mar é, a 0° C, e em Angra do Heroísmo, de 766mm,93 (resultado de 4 anos de observações).

(b) A maior velocidade do vento, 72m 4 por segundo, de W.NW. — às 12 horas — no dia 6 de Dezembro.

OBSERVATÓRIO DA HORTA

Latitude 38° 31' 45" N. Longitude 28° 38' 5" W. G.

Ano de 1910

Meses	Barómetro a 0°							Termómetro cent.							Barómetro		Estado geral da atmosfera										Vento (1440 observações)																	
																											Direcção									Velocidade (quilómetros por hora)									
	Altura média	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Data	Amplitude	Dia		Temperatura média	Máxima média	Mínima média	Data	Máxima absoluta	Data	Mínima absoluta	Humidade relativa média	Tensão média	Dias de neve	Dias de chuva	Dias de trovoada	Dias de granizo	Dias de nevoeiro	Dias de geada	Dias de aguaceiros	Dias de temporal	Milímetros de chuva	Evaporação em dias sem chuva	N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	Calma	Média	Máxima	Dias	Dias	Dias	Dias	Dias	Dias	Velocidade média
Janeiro	762,19	1,21	781,0	17	755,6	6	2	15,11	5,70	18,1	23	10,4	30	6,1	75,18	9,82	1	17	13	10	1	0	0	0	58,2	3,12	13	22	1	1	24	35	9	7	14	17	15	24	30	20	5	0	0	1
Fevereiro	762,25	1,8	775,8	11	749,0	18	3	15,28	4,09	18,8	7	5,6	21	1,2	73,65	9,63	0	11	11	13	2	2	0	0	41,2	3,90	6	11	0	0	10	49	20	9	6	4	5	12	60	20	1	1	0	2
Março	760,11	2,0	779,0	15	746,6	2	4	14,90	1,06	19,1	28	8,1	3	11,0	75,96	9,32	0	18	13	17	0	0	0	0	50,5	3,69	6	38	2	1	22	33	10	5	1	7	10	22	63	18	0	0	0	0
Abril	760,14	3,13	775,4	30	741,5	10	31	16,29	3,37	18,7	28	10,2	9	8,5	77,73	10,70	0	13	17	17	0	3	0	1	128,2	1,06	6	18	7	2	31	43	12	4	0	3	4	15	42	39	15	2	0	6
Maio . .	767,79	1,60	779,1	1	759,1	16	1	18,26	1,21	22,1	20	13,4	3	8,7	75,30	11,77	0	25	8	8	1	0	0	0	8,0	4,60	18	17	5	1	21	16	1	9	3	3	5	14	80	19	0	0	0	0
Junho . .	766,79	2,47	777,8	5	750,0	11	17	19,92	1,90	25,0	29	14,2	1	10,8	76,33	13,20	3	18	9	9	3	0	0	0	14,6	3,90	22	37	1	7	13	27	6	3	3	12	8	30	55	12	0	0	0	1
Julho . .	765,08	2,00	774,5	23	749,2	12	1	22,49	2,54	17,7	29	17,1	25	10,6	76,66	16,14	2	21	7	7	0	1	0	1	189,2	3,98	26	23	1	6	15	21	6	10	14	11	18	41	37	3	0	0	0	0
Agosto . .	763,34	2,11	781,6	22	750,1	15	12	23,50	2,23	28,5	1	17,7	14	10,6	71,37	15,57	3	21	7	10	0	0	0	0	38,9	4,21	21	32	7	3	15	29	9	6	7	9	5	38	52	13	0	0	0	0
Setembro . .	761,21	2,01	768,4	1	756,5	26	11	22,02	1,19	26,0	8	15,6	28	10,1	70,45	13,87	3	19	8	12	0	0	0	1	29,5	5,29	11	15	5	6	29	11	1	5	2	6	9	23	75	5	0	0	0	0
Outubro . .	761,81	2,57	772,2	7	754,2	21	12	19,60	3,80	24,2	17	14,8	25	8,1	73,29	12,55	0	20	11	13	3	0	0	1	83,5	4,66	19	31	0	6	35	1	6	16	7	7	11	24	51	21	0	0	0	0
Novembro . .	761,[illegible]	3,18	[illegible]	11	752,5	26	17	18,50	2,28	21,0	17	13,5	21	7,3	81,30	13,10	0	13	17	15	8	0	0	3	129,0	3,95	8	11	3	1	16	43	8	0	6	3	8	24	73	35	0	2	1	2
Dezembro . .	761,[illegible]	1,[illegible]	770,1	21	744,8	6	37	16,88	2,91	21,3	2	11,0	20	10,3	75,47	10,87	0	14	17	19	3	0	0	0	160,1	4,12	6	25	0	6	12	37	28	12	2	3	5	13	71	36	11	3	0	1
Média anual . .	761,86	2,30	781,0	17	744,5	10	37	18,67	4,15	28,3	1	5,6	21	22,7	74,97	12,21	12	214	139	150	23	6	0	13	963,9	4,16	162	373	37	46	246	351	116	86	67	85	106	280	629	241	44	8	1	19
	(a)			Janeiro		Abril					Agosto		Fevereiro												(b)										(c)									(d)

(a) [illegible] A altura m[illegible] na Horta de 761,[illegible] no resultado de 10 anos de observações.

(b) [illegible]

(c) Dias de [illegible] a 15 de Agosto e de 16 de Agosto a 31 de Dezembro.

(d) Anemómetro [illegible] considerando a coluna [illegible] o vento ainda tinha força suficiente velocidade média [illegible] por segundo para fazer indicar o catavento a sua direcção.

OBSERVATÓRIO DE PONTA DELGADA

Latitude 37° 44′ 17″ N. Longitude 25° 39′ 55″ W. G.

Variação diurna da pressão atmosferica durante o ano de 1910

(Barometro a 0° cent.)

Meses	Horas 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia-dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia-noite	Pressão media	Amplitude da oscilação periodica diurna
Janeiro	770,01	769,96	769,89	769,72	769,60	769,73	770,02	770,27	770,60	770,69	770,60	770,03	769,58	769,31	769,42	769,50	769,65	769,78	770,05	770,21	770,35	770,41	770,47	770,19	770,00	1,35
Fevereiro	770,85	770,66	770,45	770,30	770,31	770,41	770,61	770,91	771,29	771,55	771,39	771,02	770,59	770,31	770,30	770,31	770,41	770,65	770,86	771,01	771,15	771,23	771,17	771,14	770,78	1,09
Março	767,56	767,32	767,11	767,05	767,11	767,25	767,43	767,63	767,78	767,84	767,79	767,66	767,35	767,07	766,98	766,90	766,93	767,14	767,38	767,61	767,78	767,80	767,73	767,62	767,41	0,94
Abril	763,01	762,79	762,65	762,47	762,47	762,63	762,85	762,97	763,17	763,31	763,36	763,26	763,14	762,99	762,81	762,81	762,85	762,95	763,15	763,50	763,75	763,73	763,65	763,51	763,08	1,28
Maio	768,73	768,19	768,20	768,20	768,24	768,32	768,51	768,67	768,69	768,70	768,68	768,58	768,45	768,31	768,17	768,11	768,12	768,22	768,41	768,63	768,85	768,81	768,76	768,58	768,48	0,74
Junho	767,45	767,30	767,15	767,11	767,23	767,35	767,57	767,68	767,85	767,92	767,94	767,87	767,79	767,68	767,66	767,61	767,58	767,67	767,80	768,02	768,26	768,29	768,20	768,01	767,71	1,18
Julho	767,36	767,15	767,21	767,03	767,16	767,29	767,49	767,61	767,69	767,76	767,74	767,48	767,54	767,45	767,40	767,35	767,34	767,41	767,64	767,84	768,06	768,02	767,93	767,75	767,55	1,03
Agosto	766,28	766,13	766,00	765,91	765,96	766,10	766,28	766,42	766,55	766,61	766,64	766,55	766,40	766,27	766,22	766,13	766,09	766,19	766,39	766,52	766,95	766,87	766,78	766,60	766,38	1,04
Setembro	763,61	763,77	763,95	763,92	763,95	763,87	763,97	764,06	764,31	764,34	764,29	764,19	763,98	763,75	763,64	763,58	763,59	763,68	763,97	764,22	764,29	764,27	764,16	763,95	763,95	0,76
Outubro	762,72	762,51	762,31	762,20	762,25	762,42	762,64	762,87	763,05	763,07	763,00	762,74	762,45	762,30	762,25	762,26	762,42	762,68	762,89	763,07	763,21	763,22	763,07	762,91	762,70	0,99
Novembro	762,90	762,17	762,05	762,09	762,06	761,96	763,27	763,56	763,79	763,84	763,74	763,28	762,99	762,80	762,78	762,81	762,98	763,26	763,49	763,59	763,66	763,61	763,48	763,29	763,28	1,06
Dezembro	763,46	763,38	763,25	763,05	762,93	763,05	763,32	763,55	763,82	763,96	763,76	763,27	762,93	762,79	762,91	763,07	763,23	763,46	763,76	763,88	763,91	763,88	763,78	763,65	763,42	1,17
Média annual	766,24	766,01	765,92	765,80	765,82	765,96	766,16	766,35	766,54	766,61	766,58	766,34	766,10	765,92	765,88	765,87	765,93	766,09	766,32	766,52	766,68	766,68	766,59	766,43	766,24	1,05

Nota — Deve-se juntar 1m,14 a estas alturas para as ter referidas ao nivel do mar

OBSERVATÓRIO DE ANGRA DO HEROISMO

Latitude 38° 39' 12" N. Longitude 27° 13' 47" W. G.

Variação diurna da pressão atmosférica durante o ano de 1910

(Barómetro a 0° cent.)

Meses	Horas																										Para 24 horas	Amplitude e variação pelas horas diurnas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia-dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia-noite		
Janeiro	766,85	766,79	766,78	766,62	766,62	767,88	767,11	767,13	767,11	767,60	767,35	766,91	766,45	766,32	766,36	766,46	766,59	766,78	767,02	767,16	767,28	767,33	767,21	767,01	766,92	1,28
Fevereiro	767,11	767,28	766,96	766,92	767,03	767,20	767,11	767,59	767,82	767,94	767,86	767,52	767,08	766,95	766,96	767,07	767,19	767,43	767,69	767,80	767,95	767,89	767,86	767,71	767,44	1,03
Março	764,92	764,71	764,59	764,49	764,51	767,05	767,81	764,94	765,11	765,12	765,03	764,91	764,69	764,56	764,52	764,52	764,58	764,70	764,85	765,03	765,21	765,20	765,09	764,95	764,82	0,72
Abril	759,52	759,29	759,19	759,12	759,12	759,28	759,45	759,55	759,72	759,85	759,83	759,78	759,76	759,71	759,61	759,58	759,63	759,71	759,94	760,22	760,37	760,32	760,21	760,02	759,70	1,25
Maio	766,21	766,01	765,82	765,72	765,79	766,94	766,08	766,15	766,20	766,21	766,23	766,12	766,05	765,94	765,84	765,84	765,79	765,84	766,02	766,21	766,41	766,31	766,19	765,98	766,01	0,69
Junho	764,86	764,64	764,52	764,55	764,59	765,37	764,94	765,02	765,07	765,11	765,12	765,06	765,01	765,00	765,01	764,93	764,93	764,99	765,19	765,38	765,61	765,62	765,53	765,37	765,03	1,10
Julho	763,66	763,53	763,71	764,63	764,70	765,78	764,95	765,06	765,10	765,17	765,15	765,12	765,01	764,99	764,94	764,89	764,89	764,95	765,20	765,45	765,61	765,61	765,50	765,28	765,07	0,98
Agosto	763,48	763,42	763,23	763,18	763,25	763,40	763,59	763,64	763,56	763,83	763,66	763,63	763,59	763,52	763,41	763,41	763,42	763,45	763,99	764,00	764,11	764,57	763,96	763,77	763,60	0,93
Setembro	761,81	761,59	761,48	761,37	761,49	761,65	761,80	761,90	762,07	762,06	761,87	761,73	761,60	761,52	761,39	761,41	761,43	761,55	761,85	762,07	762,13	762,07	761,93	761,74	761,74	0,74
Outubro	760,25	760,09	759,96	759,89	759,90	759,97	760,09	760,23	760,43	760,49	760,42	760,23	759,96	759,94	759,92	759,93	760,03	760,19	760,51	760,68	760,81	760,81	760,71	760,60	760,25	0,92
Novembro	760,54	760,46	760,37	760,30	760,27	760,28	760,40	760,56	760,77	760,77	760,65	760,35	760,08	759,89	759,83	759,90	759,95	760,09	760,25	760,44	760,56	760,55	760,51	760,39	760,34	0,91
Dezembro	760,11	760,10	760,26	760,10	759,95	760,07	760,25	760,35	760,60	760,68	760,46	760,13	759,79	759,73	759,87	760,05	760,18	760,38	760,71	760,74	760,95	760,85	760,79	760,61	760,34	1,12
Média anual	763,45	763,28	763,16	763,08	763,10	763,21	763,41	763,51	763,67	763,71	763,61	763,46	763,26	763,17	763,11	763,16	763,22	763,31	763,56	763,76	763,91	763,91	763,79	763,62	763,44	0,98

Nota — Deve-se juntar 3°,9 a estas alturas para as ter referidas ao nível do mar.

OBSERVATÓRIO DA HORTA

Latitude 38° 31' 45" N. Longitude 28° 38' 5" W. G.

Variação diurna da pressão atmosférica durante o ano de 1910

(Barometro a 0° cent.)

Meses	Horas											Meio-dia												Meia-noite	Pressão media	Amplitude da oscilação periodica diurna
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Janeiro	768,00	768,01	767,98	767,95	767,94	768,06	768,26	768,47	768,71	768,97	768,76	768,26	767,89	767,77	767,86	767,92	767,95	768,05	768,18	768,25	768,33	768,40	768,36	768,19	768,19	1,20
Fevereiro	769,15	769,08	768,76	768,72	768,81	768,95	769,25	769,47	769,61	769,25	769,83	769,54	769,17	768,98	768,91	769,01	769,13	769,25	769,32	769,45	769,56	769,54	769,47	769,41	769,29	1,14
Março	766,14	766,29	766,14	766,13	766,17	766,31	766,41	766,59	766,65	766,68	766,72	766,65	766,50	766,32	766,22	766,20	766,18	766,28	766,39	766,51	766,56	766,55	761,50	766,40	766,41	0,65
Abril	760,13	759,98	759,87	759,84	759,83	760,07	760,26	760,35	760,49	760,67	760,71	760,64	760,65	760,52	760,44	760,42	760,42	760,43	760,54	760,81	761,00	760,91	760,86	760,75	760,44	1,17
Maio	767,95	767,82	767,68	767,61	767,70	767,82	767,91	767,93	767,90	768,04	768,05	767,99	767,92	767,80	767,70	767,59	767,49	767,52	767,60	767,76	767,92	767,92	767,76	767,66	767,79	0,56
Junho	766,68	766,51	766,43	766,45	766,58	766,72	766,89	766,95	767,07	767,04	767,11	767,12	767,08	767,03	766,98	766,92	766,86	766,92	767,01	767,13	767,38	767,30	767,30	767,19	766,95	0,96
Julho	766,97	766,87	766,76	766,79	766,87	766,94	767,05	767,17	767,15	767,27	767,28	767,24	767,21	767,13	767,09	767,03	766,93	766,91	767,00	767,14	767,37	767,34	767,29	767,15	767,08	0,61
Agosto	765,22	765,12	765,02	764,95	765,03	765,22	765,35	765,45	765,50	765,64	765,61	765,55	765,45	765,35	765,27	765,21	765,10	765,09	765,26	765,46	765,67	765,59	765,52	765,45	765,31	0,72
Setembro	763,20	763,07	762,95	762,97	763,05	763,22	763,34	763,37	763,52	763,60	763,57	763,49	763,30	763,18	763,08	763,00	762,93	763,01	763,19	763,39	763,43	763,38	763,25	763,12	763,24	0,67
Outubro	761,60	761,50	761,35	761,34	761,39	761,51	761,67	761,92	762,02	762,18	762,17	762,02	761,76	761,65	761,61	761,59	761,66	761,82	761,99	762,18	762,20	762,18	762,09	761,94	761,81	0,86
Novembro	761,40	761,29	761,13	761,07	761,01	761,16	761,37	761,67	761,85	761,97	761,85	761,51	761,27	761,02	761,01	761,00	761,08	761,27	761,45	761,58	761,66	761,64	761,47	761,37	761,28	0,97
Dezembro	761,54	761,53	761,41	761,19	761,08	761,21	761,43	761,61	761,97	762,13	762,05	761,65	761,35	761,31	761,47	761,59	761,61	761,80	761,97	762,06	762,12	762,10	762,01	761,81	761,67	1,05
Média anual	764,86	764,75	764,62	764,58	764,62	764,77	764,93	765,08	765,20	765,34	765,31	765,14	764,96	764,84	764,81	764,79	764,78	764,86	764,99	765,14	765,27	765,25	765,15	765,04	764,96	0,88

Nota — Deve-se juntar 2mm,6 a estas alturas para as ter referidas ao nivel do mar.

OBSERVATÓRIO DE SANTA CRUZ (FLORES)

Latitude 39° 27′ 28″ N. Longitude 31° 8′ 30″ W. G.

Variação diurna da pressão atmosférica durante o ano de 1910

(Barómetro a 0° cent.)

Meses	Horas																									Pressão média	Amplitude da oscilação periódica diurna
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia-noite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Meia-noite			
Janeiro	768,19	768,17	768,14	768,07	768,04	768,15	768,40	768,60	768,90	769,15	768,98	768,47	767,99	767,7[illegible]	767,81	767,85	767,94	768,16	768,36	768,55	768,66	768,68	768,65	768,40	768,14	1,40
Fevereiro	768,94	768,[illegible]	768,55	768,18	768,56	768,72	768,91	769,19	769,31	769,45	769,43	769,14	768,74	768,54	768,57	768,64	768,80	768,98	769,15	769,30	769,40	769,40	769,30	769,18	768,97	0,95
Março	767,17	766,92	766,70	766,66	766,74	766,85	767,05	767,52	767,35	767,10	767,33	767,21	766,91	766,6[illegible]	766,55	766,55	766,63	766,80	767,01	767,22	767,35	767,30	767,25	767,08	767,00	0,95
Abril	759,70	759,47	759,31	759,26	759,32	759,56	759,75	759,90	760,06	760,18	760,14	760,06	760,03	759,89	759,77	759,75	759,85	759,98	760,20	760,49	760,64	760,59	760,52	760,38	759,75	1,38
Maio	768,12	768,02	768,[illegible]	768,30	768,40	768,13	768,55	768,68	768,68	768,73	768,69	768,61	768,[illegible]	768,38	768,25	768,25	768,19	768,25	768,41	768,59	768,79	768,75	768,67	768,52	768,50	0,60
Junho	767,48	767,32	767,22	767,20	767,25	767,56	767,98	767,96	767,96	767,64	767,70	767,72	767,61	767,60	767,51	767,52	767,50	767,61	767,74	767,98	768,21	768,24	768,14	767,94	767,63	1,01
Julho	767,91	767,79	767,68	767,60	767,66	767,79	767,91	767,99	767,95	767,90	768,03	767,98	767,86	767,79	767,71	767,70	767,67	767,71	767,90	768,07	768,30	768,31	768,25	768,07	767,90	0,71
Agosto	765,[illegible]	765,75	765,[illegible]	765,57	765,61	765,79	765,92	766,[illegible]	766,06	766,16	766,13	766,07	765,95	765,8	765,73	765,69	765,70	765,75	765,88	766,11	766,35	766,41	766,22	766,10	765,93	0,78
Setembro	764,18	764,00	763,89	763,88	763,87	764,02	764,18	764,31	764,42	764,46	764,41	764,25	764,14	763,9[illegible]	763,85	763,79	763,74	763,89	764,01	764,29	764,40	764,44	764,24	764,07	764,11	0,67
Outubro	762,45	762,35	762,40	762,32	762,36	762,48	762,63	762,91	763,10	763,16	763,10	762,94	762,65	762,[illegible]	762,48	762,50	762,59	762,72	763,05	763,19	763,28	763,29	763,22	763,07	762,86	0,97
Novembro	761,92	761,90	761,87	761,22	761,20	761,27	761,45	761,67	761,86	761,97	761,93	761,68	761,32	761,09	761,01	761,13	761,30	762,11	761,64	761,74	761,76	761,77	761,65	761,50	761,50	0,95
Dezembro	761,55	761,[illegible]	761,37	761,14	761,05	761,16	761,38	761,60	761,91	762,25	762,32	761,91	761,57	761,4[illegible]	761,32	761,72	761,81	761,97	762,13	762,22	762,22	762,20	762,07	761,90	761,74	1,27
Media anual	765,41	765,17	765,05	764,97	765,00	765,13	765,29	765,47	765,60	765,71	765,68	765,51	765,28	765,1[illegible]	765,07	765,09	765,15	765,28	765,46	765,65	765,78	765,75	765,68	765,52	765,36	0,96

Nota — Deverão juntar 20 m a estas alturas para a [illegible] referida ao nível do mar.

OBSERVATÓRIO DE PONTA DELGADA

Vento durante o ano de 1910

Meses	Direções																	Velocidades — Horas																									
	N	NNE.	NE.	ENE	E.	ESE.	SE	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	C.	A. m. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	P. m. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Média dos meses e do ano	Maximos dos meses e do ano
Janeiro	32	35	56	19	3	10	13	19	49	56	14	3	4	1	3	3	50	9,4	10,5	9,7	9,8	10,0	9,3	8,6	9,2	9,4	9,9	11,3	13,1	13,8	12,8	12,3	11,3	10,8	10,2	9,1	9,7	9,7	9,9	10,2	10,40	64,8
Fevereiro	15	23	13	17	6	0	1	6	35	10	31	49	59	20	20	7	28	11,1	11,0	11,4	11,2	10,7	10,5	10,3	11,2	11,4	11,9	13,1	13,8	14,3	13,5	13,3	12,8	11,6	9,9	9,5	9,7	9,6	10,7	10,8	11,2	11,44	78,8
Março	42	32	94	39	1	11	7	8	9	13	40	18	22	6	14	12	1	14,4	14,9	15,3	14,7	15,8	15,6	15,8	15,9	16,7	18,8	19,7	21,2	21,4	21,9	21,7	20,9	20,2	18,0	15,8	15,6	15,8	16,0	15,4	14,4	17,33	74,9
Abril	10	10	46	18	9	25	15	21	68	27	51	11	28	6	16	14	0	22,3	21,8	21,7	22,4	23,9	23,4	24,0	25,1	26,3	27,7	28,3	27,9	27,4	26,8	26,1	25,8	25,7	24,7	23,7	22,9	22,4	23,1	22,8	23,5	24,56	81,0
Maio	44	18	76	47	10	22	27	20	23	22	6	3	7	3	11	31	2	14,3	13,4	12,7	13,4	13,1	12,6	13,6	16,5	17,7	19,3	19,9	21,4	22,6	22,1	22,3	21,6	20,6	19,2	17,4	15,7	14,4	14,7	14,0	12,8	16,89	61,2
Junho	55	103	48	4	1	1	3	4	15	17	34	11	15	8	2	13	26	11,6	10,9	10,4	11,1	11,1	11,5	12,7	15,2	16,6	18,1	20,2	21,2	21,1	21,0	18,9	18,5	17,2	16,1	14,8	12,8	12,7	11,9	12,4	11,6	14,97	60,0
Julho	56	17	54	13	1	2	1	10	4	5	4	8	43	32	12	22	55	6,5	5,7	5,6	5,4	5,2	5,2	5,7	11,7	13,2	17,3	18,3	18,3	18,9	20,0	20,7	19,7	18,0	15,0	12,6	9,8	8,4	8,3	7,7	7,4	11,86	50,8
Agosto	43	52	82	1	8	17	7	6	24	17	31	13	19	7	6	7	57	9,8	9,8	10,1	10,4	9,6	8,4	8,1	10,7	11,4	17,0	17,8	18,2	18,3	17,9	16,8	17,5	15,5	14,7	12,3	9,3	9,3	11,2	11,0	10,1	12,71	52,0
Setembro	20	50	114	18	17	23	21	7	1	1	10	12	5	3	11	8	1	6,2	6,7	6,4	6,6	6,5	6,0	5,8	6,5	7,1	10,2	11,4	11,0	10,8	11,0	9,9	9,8	8,8	8,2	7,3	6,5	6,1	6,0	5,5	6,1	7,77	74,2
Outubro	65	45	58	25	16	63	18	10	15	8	6	5	7	5	11	98	5	10,3	9,9	10,3	10,0	10,6	11,3	10,8	10,1	10,8	11,6	13,6	15,2	16,2	14,9	14,4	14,5	13,4	12,1	11,4	10,7	10,7	10,4	10,8	11,3	11,86	76,7
Novembro	17	16	52	52	20	13	3	4	22	69	38	16	12	10	4	3	9	15,3	14,4	14,3	14,7	14,9	14,9	15,7	16,2	16,8	17,4	17,7	19,0	18,6	17,3	16,3	15,7	14,8	13,5	12,4	12,1	13,1	14,1	14,6	15,0	15,39	71,6
Dezembro	16	33	29	18	8	13	14	11	31	16	24	26	50	44	22	11	1	22,4	22,2	22,5	22,8	22,8	22,9	23,0	23,1	23,8	24,2	25,3	25,0	24,6	25,0	23,8	23,0	21,8	20,9	20,8	20,5	20,6	21,3	22,2	23,5	22,83	91,1
Total	415	374	677	300	103	205	136	128	297	261	289	175	266	148	122	159	235	12,8	12,6	12,5	12,7	12,9	12,6	12,8	14,3	15,1	17,0	18,1	18,8	18,9	18,7	17,3	17,6	16,5	15,2	13,9	13,0	12,7	13,1	13,1	13,1	14,82	91,1

Horas de sol registadas nos observatórios meteorológicos de Ponta Delgada e Horta

Meses	Ponta Delgada			Horta		
	Antes do meio-dia	Depois do meio-dia	Total	Antes do meio-dia	Depois do meio-dia	Total
	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M
Janeiro	74 32	70 35	145 07	48 15	55 00	103 15
Fevereiro	46 36	50 31	97 07	53 28	59 41	113 69
Março	69 56	60 05	130 01	74 40	56 38	131 18
Abril	84 58	87 23	172 21	69 12	69 37	138 49
Maio	76 19	99 28	175 47	94 49	98 17	193 06
Junho	77 07	79 27	156 34	110 47	97 56	208 43
Julho	95 57	100 57	196 54	121 20	111 40	233 00
Agosto	109 51	104 24	214 15	121 53	97 27	219 20
Setembro	84 50	50 38	135 28	91 51	88 24	180 15
Outubro	59 10	57 05	116 15	62 05	61 10	123 15
Novembro	33 29	41 13	74 42	46 05	32 53	78 58
Dezembro	49 19	49 15	98 34	35 41	32 10	67 51
Total	862 04	851 01	1:713 05	930 06	860 53	1:790 59

Luminosidade média obtida nos observatórios de Ponta Delgada e Horta

Meses	Ponta Delgada			Horta		
	Antes do meio-dia	Depois do meio-dia	Total	Antes do meio-dia	Depois do meio-dia	Total
	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
Janeiro	2 24,3	2 16,6	4 40,9	1 33,4	1 46,4	3 19,8
Fevereiro	1 39,9	1 48,2	3 28,1	1 54,6	2 07.9	4 02,5
Março	2 15,4	1 56,3	4 11,7	2 24·5	1 49,6	4 14,1
Abril	2 49,9	2 54,8	5 44,7	2 18,4	2 19,2	4 37,6
Maio	2 27,7	3 12,5	5 40,2	3 03,5	3 10,2	6 13,7
Junho	2 34,2	2 38,9	5 13,1	3 41,6	3 15,8	6 57,4
Julho	3 05,7	3 15,4	6 21,1	3 54,8	3 36,1	7 30,9
Agosto	3 32,6	3 22,1	6 54,7	3 55,9	3 08,6	7 04,5
Setembro	2 49,6	1 41,3	4 30,9	3 03,7	2 56,8	6 00,5
Outubro	1 54,5	1 50,5	3 45,0	2 00,1	1 58,4	3 58,5
Novembro	1 07,0	1 22,4	2 29,4	1 32,2	1 05,7	2 37,9
Dezembro	1 35,5	1 35,3	3 10,8	1 09,1	1 02,2	2 11,3
Total	2 12,4	2 19,5	4 40,9	2 32,7	2 21,4	4 54,1

Tentativas para a construção dum pôrto artificial em Ponta Delgada.— De há muito era admitido sem contestação que sem um bom pôrto, espaçoso, francamente praticável e seguro, não era possível que a Ilha de S. Miguel mantivesse um comércio importante com o exterior, nem que as riquezas deste previlegiado país fôssem devidamente exploradas. A um acanhado comércio e navegação de cabotagem deveria então limitar-se o tráfego da ilha, porque o exterior não podia continuar a fazer-se nos pequenos navios de vela em que até o meado do século XIX se tinha efectuado, passando a navegação de maior vulto a realizar-se em vapores, cuja arqueação e tonelagem aumentava numa progressão assombrosa, e que não poderia aventurar-se em um mar de levante, exposto a temporais tam grandes e freqùentes como os de S. Miguel, e sem o menor abrigo a que pudessem acolher-se.

Foi em 1861, há já 50 anos, que começaram as obras do pôrto artificial de Ponta Delgado, a aspiração, o sonho constante e querido dos bons micaelenses.

Não datava êle só de então; vinha de longa data. Contava mais de três séculos. E de há 300 anos que os povos pediam que se lhes fizesse um molhe, um quebra-mar, uma doca, uma obra qualquer, que êles não saberiam qual devesse ser, mas que nos seus principais portos de Vila Franca e em Ponta Delgada lhes desse um obrigo aos navios que os freqùentavam.

Foi em 1522 que os povos enviaram as primeiras representações, solicitando essas providências, e foi em satisfação a elas que D. João IV mandou informar Lázaro de Lima sôbre o pedido, e que D. Pedro II mandou ao Conde da Ribeira Grande e ao provedor da fazenda que estudassem a questão e vissem o que convinha ou podia fazer-se.

Tudo então era a favor de Vila Franca, a primeira povoação, a mais importante de S. Miguel. D. José, em 1766, mandou estudar a construção dum dique em Ponta Delgada, e D. Maria I encarregou o célebre Tufino de diversos estudos hidrográficos nos Açôres, achando-se depois vários planos elaborados por Smorkell, e bem assim uma memória de J. Pacheco, de 1796, sôbre a construção dum dique, um novo plano de 1812 de T. Vieira reforçando a proposta do dique, um novo plano de F. Borges, de 1813, e a representação dos povos, em 1819, obrigando-se a concorrer com a têrça parte do que custasse a obra pedida.

Parece que em 1825 se chegou a julgar a obra em vésperas de realização, porque ao ofício do desembargador Vicente José Ferreira Cardoso da Costa, que pedia ao Ministro que não perdesse de vista o assunto porque a doca de S. Miguel era a bem de todos os melhoramentos agrícolas, industriais e comerciais da ilha, respondia o Ministro Joaquim José Monteiro Tôrres em 2 de Março dêsse ano, que, no que pertencia ao molhe, estavam os papéis relativos ao projecto, para às imposições do seu custeio, pendentes da soberana resolução de Sua Majestade. E em 10 de Setembro de 1825 diz a Câmara Municipal ao referido desembargador Cardoso da Costa, que tratava aquela corporação de fazer orçar a despesa da factura do molhe, ouvido Tomás Soares, por haver acompanhado Micheloti, e não haver notícia do primeiro plano feito, nem de haver certeza da localidade do premeditado molhe.

Com estas providências propostas citavam-se outras, tais como pontões e quebra-mares flutuantes, que naqueles mares violentos e agitados seria impossível manter contra o furor das vagas, e outros pequenos projectos do primeiro quartel do século passado, com que se julgava satisfazer a primeira necessidade de Ponta Delgada.

De quási todas essas providências citadas só me foi possível colhêr alusões, mais ou menos vagas, mas nenhuma memória, planta, orçamento, ou qualquer documento relativo às obras projectadas. Na história interessante desta importante obra ficam pois lacunas, que eu não poderei preencher, e que deixarei a quem seja mais feliz do que eu fui.

Os povos não desistiam, porêm, do seu intento, nem perdiam a esperança de ver um dia realizado o seu ideal, tendo recobrado novos alentos, quando D. Pedro IV desembarcou em S. Miguel, em 1832, para inaugurar no seu país uma nova quadra de prosperidades, não só implantando nele o sistema liberal, mas fazendo-lhe adquirir todos os melhoramentos de que estava privado, e que eram reclamados pelo progresso e civilização, e pelos mais altos interêsses dos povos. Era um dêstes a construção duma doca em S. Miguel, para a qual já se falava em projectos concebidos por arquitectos e engenheiros, entre os quais se citava o do abalizado arquitecto hidráulico John Rennie, que fôra consultado para êsse fim por uma comissão encarregada em Ponta Del-

gada de promover a construção do verdadeiro pôrto desta cidade.

Possuo um pequeno opúsculo intitulado *Carta de Sir John Rennie, arquitecto hidráulico, endereçada de Londres à comissão encarregada de examinar a utilidade da construção dum pôrto nesta cidade de Ponta Delgada. Na Tip. de J. M. R. de Almeida, na Misericórdia Velha, Ponta Delgada. 1839.*

Tendo os micaelenses envidado todos os esforços para conseguirem obter um projecto que satisfizesse o seu *desideratum*, tiveram de abandonar êsses trabalhos, quando o cidadão Tomás Heckling renovou essa iniciativa, conseguindo realizar por subscrição a quantia suficiente para gratificar um engenheiro hidráulico, que foi convidado a vir a Ponta Delgada estudar as circunstâncias locais inerentes ao referido fim.

Foi o engenheiro inglês Mr. Tucker, ajudante do ilustre John Rennie, que por êste foi mandado a S. Miguel tratar com a comissão encarregada do assunto. Esta comissão, eleita em 1838, era composta dos ilustres patriotas José Caetano Dias do Canto de Medeiros, presidente, e de Manuel de Medeiros, Barão das Laranjeiras, António José de Vasconcelos, José de Bettencourt de Rebêlo Borges de Castro da Câmara, Nicolau António Borges de Bettencourt, Tomás Heckling e Manuel José Ribeiro Guimarães.

A estes cavalheiros se dirigiu em 28 de Dezembro de 1838 o eminente engenheiro John Rennie, que, a pedido do Sr. Guilherme Hadfield Ivens, se encarregou de elaborar o projecto dum pôrto ou molhe de Ponta Delgada, e que para êsse fim mandou o seu engenheiro Tucker a S. Miguel, fazer os estudos preliminares e colhêr os dados em que houvesse de basear o seu plano.

As investigações do engenheiro Tucker, que levaram alguns meses, forneceram ao engenheiro Rennie uma colecção de dados relativa à natureza do fundo do mar, sôbre o movimento das marés e correntes, acêrca das sondagens, a respeito dos ventos predominantes e mais perigosos na localidade, concernentes à natureza e quantidade dos materiais de construção que ali poderiam adquirir-se, alusivos ao custo dos trabalhos e referentes ao estado do comércio de Ponta Delgada, sôbre os quais baseou êle o seu projecto. Depois dum estudo regular e dum exame circunspecto, dirigiu um relatório à comissão, dando conta do resultado dêsse trabalho, e do qual, por ser o

primeiro que existe sôbre o assunto, vou fazer um resumido extracto.

Relatório de Sir John Rennie de 27 de Dezembro de 1838. — É êste relatório em forma de epístola, e consta de quatro partes, a saber:

1.ª Situação da Ilha de S. Miguel, e vantagem que oferece para um pôrto comercial.

2.ª Situação de Ponta Delgada e estado do seu pôrto.

3.ª Exame dos diversos planos apresentados para a criação dum pôrto, qual o que, atentas as circunstâncias, melhor corresponderá ao fim que se tem em vista, e meio a levá-lo a efeito.

4.ª Finalmente, importância que terá um bom pôrto em Ponta Delgada, quer para as especulações comerciais, quer para as que daí podem resultar para a ilha.

Na primeira parte confirma John Rennie que é S. Miguel a ilha principal dos Açôres, que fica situada aos 34° 48′ de latitude N., e 25° 24′ de longitude. W. de Greenwich, e levantando-se do meio do grande Oceano Atlântico, forma, por assim dizer, o anel principal da cadeia que liga recíprocamente o velho ao novo mundo, e portanto é um pôrto asado do comércio imenso dos dois hemisférios.

Contando 43 milhas de comprido por 5 a 10 de largura (79:722 metros por 11:124 metros a 18:540 metros), possui um solo de fertilidade sem igual em toda a ilha, e com um clima que por nenhum outro é excedido sob o ponto de vista de salubridade. Para se tornar portanto aquela ilha um dos pontos mais florescentes do globo, carece sómente que lhe sejam introduzidas as vantagens que a outros têm proporcionado o progresso e a civilização e que as artes e as sciências têm sabido dar-lhes.

Na segunda parte, diz o conspícuo engenheiro que a capital da ilha, composta de 33:000 habitantes, está situada numa pequena baía a 13 milhas para E. da Ponta da Ferraria, o sitio mais ocidental da ilha. A baía é defendida pela Ponta Delgada a W., e pelo lugar do Rosto do Cão a E. da cidade, a cêrca de 2:400 metros dela.

Ligadas aquelas duas pontas por uma linha recta acha-se que a profundidade dessa baía anda por 500 a 600 metros.

Quási destituída de praia, a costa é penhascosa, ficando compreendida entre os castelos de S. Brás e de S.Pedro, a W. e a E.

Para SE. do forte de S. Brás projecta para a banda exterior um molhe de 82m,30, na direcção de E. do qual sai um pequeno braço de 41 metros na direcção de NNE.

O primeiro molhe, formado de pedras sôltas e carcomidas, lançadas promiscuamente ao mar, tem a largura superior a 5 metros em geral. A muralha interior desta doca oferece alguma regularidade, mas está muito arruinada no paramento, que é de quási 2 metros acima do preamar equinoxial.

Tal é a descrição que John Rennie faz da doca de S. Francisco, que tem uma abertura de 50 metros e recolhe barcos de pesca e outros de 30 a 40 toneladas para o comércio das ilhas. Nela carregam e descarregam os barcos chamados de carregação, que levam, aos navios que estacionam nos ancoradouros, frutas, cereais e outros géneros.

Mas, por ser pouco funda a entrada e a doca muito cheia de penhascos e restingas, só em maré cheia se torna transitável, acrescendo ser muito exposta aos ventos do Sul e do Levante, e por isso poucos navios entram nela, para fugirem ao perigo.

Outro pequeno pôrto é só para embarcações miúdas, junto da Alfândega, o qual mede a quarta parte dum acre, e constitui o pôrto principal para o embarque e desembarque de passageiros e cargas, por ficar no centro da cidade e próximo da Alfândega.

Êste pôrto, apesar de melhorado em 1831, não satisfaz às necessidades do comércio, sendo muitas vezes danificadas as mercadorias que vão servir-se dêle, por ficarem expostas às chuvas, às águas do mar e a outras causas, quando estão fora do armazêm.

O forte de S. Pedro, erguendo-se sôbre uma baixa, domina o ancoradouro e a costa fronteira da cidade, que, à excepção de portinhos ou desembarcadouros, é guarnecida de penedia de difícil acesso, mormente com mar bravo.

Por detrás ergue-se a cidade, terminando em altos montes de figura cónica irregular, entremeados de profundos vales, alcatifados de verdura, mesmo nas cumiadas, oferecendo-nos uma perspectiva lindamente variegada e pitoresca.

Das observações de marés, feitas por Tucker, desde 4 de Agosto a 4 de Setembro, vê-se que as marés vivas ocorrem aos 2 ou 3 dias depois de plenilúnio e novilúnio,

período em que o preamar se observa 30 minutos depois das 12 horas. As marés ordinárias elevam-se de $1^m,32$ a $1^m,65$; as equinociais e extraordinárias de $1^m,65$ a $2^m,31$; e as mortas de $0^m,50$ a $0^m,90$.

A enchente no mar alto, e no ancoradouro distante da terra 2:700 a 2:800 metros, corre para Leste, variando de velocidade, até reverter para W., quando muda de sentido. Quando está bonança ou calmaria, a corrente é apenas sensível. Todavia, a velocidade e duração da corrente dependem muito da direcção e fôrças do vento, e na ocasião dos furacões das West-Índias é tam violenta e impetuosa a corrente para Leste, que às vezes tem a corrente do Gôlfo do México levado até as costas da Espanha navios que estavam já à vista das ilhas.

Há também outra corrente oposta à mencionada, produzida pelos promontórios, ou pontas que fecham a baía, e que é muito modificada, tanto em duração como em velocidade, pelo predomínio de certos ventos.

A baía da cidade de Ponta Delgada é exposta do WSW. a ESE.; mas os seus ventos variam muito. Os reinantes na maior parte do ano, especialmente em Novembro, Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março, são os de W. e SW., sendo também freqùentes os de NW. Os que trazem os maiores mares são os de NW., principalmente se depois dêles sopra o S., caso em que se levantam grandes rolos de mar, que quebram sôbre a baía. Menos freqùentes são os do Leste, muito fortes, porêm, quando de lá reinam. Os austrais e ocidentais são tam rigorosos e desabridos, que raras vezes estão para êsse lado abertas as janelas das casas. Pelo que dizem Tucker e outras pessoas conhecedoras da ilha, não se arreceia Rennie da fúria daquele mar, tanto contra o pequeno molhe do Areal, como contra outras obras marítimas, que julga ali menos destrutíveis, do que nas costas e praias da Gran-Bretanha; de forma que, sendo bem e convenientemente delineadas e construídas essas obras, pode com certeza afirmar-se que ficarão em estado de resistirem ao maior furor do mar.

O ancoradouro varia em altura de água de 33 a 44 metros em baixa-mar, de águas vivas equinociais. Os seus fundos, formados de lavas sôltas ou doutros produtos vulcânicos, são bons para a presa dos ferros.

Em vista da natureza dêles poderiam os navios fundear mais perto da cidade; mas, quando caem os ventos na

costa, os navios correm o risco de ir a pique, conforme tem sucedido a alguns, como ao *Alfred*, que tinha duas amarras de 198 metros cada uma.

Por isso precisa o navio de ficar a certa distância da costa, para poder dobrar as Pontas e fazer-se ao mar.

Do ancoradouro e distância da praia resultam para o comércio grandes dificuldades, despesas e demoras, porque perdem muito tempo os barcos nas viagens aos navios para as cargas e descargas, e não são menos inconvenientes os danos que às frutas advêm pela água que entra nos barcos atracados aos navios, que não podem impedir os sacões e embates ou que são impelidos pelos marulhos e pelas rajadas de vento, tanto na ida como na volta.

Citam-se depois outros sinistros experimentados pelos navios, uns garrando, outros abalroando e outros indo a pique. O engenheiro Rennie aponta muitos dêstes sinistros de triste recordação.

Depois do que muito rápidamente tem sido exposto, conclui o engenheiro Rennie, na terceira parte do seu relatório, que Ponta Delgada deve considerar-se totalmente privada de protecção para os navios, com um ancoradouro exposto aos ventos reinantes e aos perigosos de WSW. a ESE.; de forma que, excepto em tempo sereno, ou mar de bonança, ou excepto soprando galerno e brando o vento da costa, não se torna possível a comunicação de terra com os navios, e vice-versa, e muito menos possível o tráfego de carregar e descarregar, operações que ali se praticam por barcos de 5 a 10 toneladas, acompanhadas de não pequeno risco de perdas, de delongas e de despesas.

Não é, pois, para admirar que de há muito se procure remover aqueles males, objecto de queixume geral, sendo certo que cada vez se tornam mais indispensáveis os remédios reclamados, pelo incremento do comércio da ilha, e pelo da navegação a vapor, que promete exceder todas as outras, e que virá a ser o mais poderoso auxiliar para a prosperidade dos Açôres.

Aquele engenheiro diz que conhece cinco projectos apresentados para Ponta Delgada.

O 1.º consiste na reforma e na modificação da doca do Areal.

O 2.º consiste em um segundo molhe projectado exteriormente e nas proximidades da Alfândega, ficando com

a entrada junto à costa, e voltada quási directamente a Leste.

Pelo 3.º deveriam levantar-se duas muralhas, ou paredões, de planta circular e quási iguais em comprimento, uma desde o cais novo ao da Alfândega, com 182^{m},80, e outra desde o castelo de S. Pedro na extensão de 164^{m},50, com uma entrada, ou *boquete* entre elas de 18 metros.

Para remediar os inconvenientes dos grossos mares e das fúrias dos ventos do S. para onde ficaria directamente exposta a entrada, como também dos de SW. e de SE. aos quais ficaria obliqua a mesma entrada, imaginou-se construir uma terceira muralha, também circular, defronte da primeira, distante dela 52^{m},80, medindo 255^{m},90 de comprimento, a qual envolveria ou abraçaria o principal boquete interior com 128 metros para E. e outros tantos para W. Ficaria assim a doca com entradas cada uma de 52^{m},80 de largura, contados a partir da praia, para cada uma delas servir com ventos ocidentais ou de levante.

O 4.º projecto cifra-se em acrescentar o pôrto do Areal, rompendo a passagem para o campo de S. Francisco, escavando êste e formando uma doca de 2 $^{1}/_{4}$ acres inglezes da superfície.

Finalmente, desejando mais ampliado o pôrto, deveria fazer-se a escavação na cêrca de S. Francisco, até onde parecer conveniente, abrindo-lhe um canal de comunicação pelo sobredito campo de entre êle e o castelo de S. Brás. Êste seria o 5.º projecto.

O 1.º, além de pequeno e acanhado, é defeituoso em princípio, em conseqüência da forma da entrada e da exposição aos ventos de SW. pela qual haveria grande agitação no interior.

O 2.º é igualmente escasso, ainda que de melhor forma que o precedente. Sendo larga a entrada para o Oriente, é estreita para a banda da costa, abaixo do Castelo de S. Pedro, tendo só 99 metros de largura, abundante em cachopos e com 4^{m},30 de altura de água em baixa-mar. A entrada com vento W. forte seria impraticável, correndo os navios grande risco de baterem nos rochedos e naufragarem. Com o E. forte o mar correria na costa, e rolando para dentro do pôrto produziria grande agitação no interior, que seria perigoso para os navios surtos nele.

O 3.º é igualmente defeituoso. A planta curva dos paredões serviria só para aumentar a altura e fôrças das

vagas nos temporais. A entrada dos navios na doca seria quási impossível e correriam êles o risco de naufragarem nos rochedos, segundo o rumo do vento. Demais, a despesa dêste plano seria incomparávelmente maior do que a necessária para se obter um bom pôrto, sendo aliás sujeito ao perigo da embarcação, que tentasse a entrada, ir despedaçar-se na costa.

O 4.º plano, pequeno em extremo, seria muito dispendioso. Não deve por emquanto tratar-se dos portos e bacias interiores, mas só convergirem os esforços para o pôrto exterior, considerando as outras obras como acessórias, esperando que a seu tempo se executarão.

Finalmente, no 5.º, além dos inconvenientes apontados para o 4.º, bastaria atender que o Campo de S. Francisco está a $10^m,88$ acima da b. m., ficando o lado do N. a $11^m,55$ acima do mesmo plano, para dever ser abandonado, porque exigirá uma despesa muito maior que os outros.

Neste pressuposto, o ilustre engenheiro entende que o melhor plano dum pôrto para Ponta Delgada deve satisfazer a três requesitos, a saber:

1.º Protecção contra os ventos de SW. e de SE.

2.º Facilidade de entrada e saída dos navios com todos os tempos.

3.º Ampla e segura acomodação no interior, para o maior número de navios que possam com segurança, brevidade e economia entrar ou largar, fazendo os seus carregamentos e descargas.

Nesse pôrto será necessário construir duas muralhas ou paredões, uma na extremidade ocidental da cidade, outra na oriental. Estes pontos dependem da maior extensão que queira dar-se ao pôrto, dos fundos disponíveis para êsse fim e doutras circunstâncias. Deve o pôrto ser antes maior do que menor. Contudo só deve determinar-se essa extensão, considerando bem a grandeza da ilha, os seus recursos, o estado do seu comércio e o seu aumento futuro.

Segundo os dados que obteve, a sua opinião é que os dois paredões devem começar, o ocidental a $237^m,80$ a W. da Alfândega, onde existem uns recifes correndo na direcção SSE. 1/4 S. e na extensão de $356^m,5$ de comprimento, e o oriental em dois alinhamentos de $274^m,20$ a E. 1/4 S. e de $45^m,70$ a NNE 1/4 E.

O segundo paredão oriental deveria começar no recife, junto do Castelo de S. Pedro, e ser em dois lanços; o 1.º

desde êsse ponto com 160 metros na direcção SW., o 2.º na extensão de 27m,44, na direcção WNW., deixando um espaço de 73m,12 para a entrada, ou boquete mais estreito.

A área entre os dois paredões deverá ser de 36 acres ingleses em baixa-mar equinoxial, e nele se acomodarão 100 a 150 embarcações de 200 a 300 toneladas, não falando em muito maior número de barcos de todos os tamanhos.

O fundo na entrada é de 12 metros em baixa-mar equinoxial.

Haverá ainda uma área compreendida entre os paredões, para as embarcações de todas as classes entrarem e saírem. A entrada ficará a SW. ¼ E. e com protecção dos ventos perigosos de W. para ESE.

Atendendo à expansão da vaga dentro do pôrto, comparada com as dimensões da entrada, o pôrto não será assaltado por vagas que façam mal. Ainda que a dimensão menor seja só de 79m,20, com fácil acesso, a dimensão exterior é, contudo, de 151m,80, o qual pode reputar-se pròpriamente a entrada do pôrto, por quanto é certo que logo que um navio chegue ao ângulo exterior, há-de indefectivelmente ganhar o pôsto sem risco de bater em qualquer dos paredões.

No caso de vento contrário, não podendo o navio pela primeira tentativa ganhar o pôrto, poderá virar de bordo, fazendo-se ao mar, sem dificuldade, e as vagas que entrarem, em vez de correrem ao longo do pôrto, dispersar-se hão pelo grande espaço do centro dêle, e, tendo dobrado a ponta do paredão, entrarão na água tranquilas e não promoverão inconvenientes. O molhe, assim, será pois completo e de grande utilidade.

Aceitando os dados de Tucker sôbre a quantidade e qualidade dos materiais da construção aqui existentes, e sua fácil aquisição, e bem assim sôbre a freqüência, fôrças, duração, violência e extensão de vagas e doutras circunstâncias, não julga haver dificuldade na construção projectada, que não será maior do que para a maioria dos portos ingleses, como Plymouth, Kingstown e outros.

A pedra é da melhor qualidade. A despesa não escederá 101:500 libras, quantia que toda será gasta com os operários da ilha.

Aconselha que se não reduza o projecto, e se não quiser empreender-se tudo duma vez, erga-se só o paredão

ocidental até certo ponto, levantando-se outro interior, desde um ponto junto ao cais da Alfândega, continuando-o por 205^{m},65, na direcção S. $^{1}/_{4}$ do SW., e deixando-se temporáriamente um espaço de 69^{m}.30 entre êle e o paredão ocidental para a entrada. A extensão assim obtida seria de 14 acres e recolheria a um tempo 50 navios de 300 toneladas além de muitas embarcações pequenas.

Ir-se-ia depois continuando o paredão.

As despesas com êste molhe se reduziriam a 82:000 libras; mas com mais 19:500 libras ter-se-ia o custo do plano completo.

Se para o futuro se julgasse conveniente, construir-se-ia o paredão ocidental, desde o forte de S. Brás, provindo daí um acréscimo de 14 acres, perfazendo ao todo a área de 50 acres britânicos, entre os dois paredões, recolhendo 320 embarcações da lotação superior. Poderia nessa direcção fazer-se uma nova entrada, ficando o pôrto muito aumentado com duas entradas.

A despesa aumentaria certamente, mas na mesma proporção aumentariam também as vantagens. E poderia, mais tarde, adicionarem-se-lhe todos os melhoramentos possíveis, como a abertura da comunicação com o campo de S. Francisco. Não deve, porêm, esquecer-se um farol na Ponta Delgada ou na sua proximidade, e outro na extremidade do molhe. E outros muitos projectos tem concebido, que a seu tempo apresentará. Prefere, porêm, êste, por não ser desnecessáriamente grande, mas o conveniente, e portanto pouco dispendioso e situado no seio da cidade comercial.

É êste projecto o representado na fig. .

Em resumo e em conclusão, o projecto de Rennie é formado por 2 molhes, saindo um dum ponto saliente da costa a 237 metros a W. da Alfândega, e o segundo da restinga de S. Pedro. O molhe de W. é formado de 3 alinhamentos, o 1.º de 356^{m},46 na direcção SSE. $^{1}/_{4}$ S.; o 2.º com 274^{m},20 na direcção E. $^{1}/_{4}$ S., e o 3.º finalmente de 45^{m},70 no rumos NNE. $^{1}/_{4}$ E. O de E. terá só dois alinhamentos de 159^{m}.95 na linha S., e 45^{m}.70 na de direcção WNW. Medem, portanto, os molhes 882 metros. A menor largura das estradas seria de 72^{m},96 e a maior exteriormente medirá 139^{m}.84. A superfície que se obterá para o porto utilizável será de 14^{h},50 e o custo da obra 456.750:000$000 réis.

Termina o engenheiro Rennie dizendo que, segundo as observações de Tucker, o pôrto não apresenta tendências

para assorear-se; mas que deve construir-se um cano em terra para captar as imundícies das casas e as águas das ruas, e as conduzir ou descarregar no mar, exteriormente ao pôrto.

Na 4.ª parte do seu relatório, recapitulando os inconvenientes que oferece o actual pôrto, com os ventos reinantes e perigosos, com os fundos do mar, com as ancoragens, com as marés e correntes, com o sistema das cargas e descargas, com os riscos, os inconvenientes, as despesas e as delongas a que estão expostos o comércio da cidade e todos os navios da carreira da ilha, havendo descrito o seu plano, só lhe resta examinar, se, em vista da posição da Ilha de S. Miguel e o aumento que virá naturalmente a ter no futuro, haverá ou não razão para esperar-se um rendimento avultado para compensar as despesas feitas com a construção do pôrto, segundo o plano proposto. Calculando um movimento de 300 embarcações de 100 a 150 toneladas, as somas anuais de exportação sobem a 45:000 e 50:000 toneladas de frutas, cereais, gados, etc., etc. As despesas e delongas dêste serviço podem calcular-se hoje em 1 xelim por tonelada, o que para 50:000 toneladas dá 7:500 libras, muito menos de que será o rendimento dêle. Dará isto um lucro de 7 % da soma necessária para realizar o plano previsto, ou 9 % do plano reduzido. Tomando só metade daquele produto, seria ainda de 5 % o interêsse sôbre êle.

Mas, a entrar em linha de conta com todas as mais contingências, originadas pelas eventualidades sucedidas aos navios, de irem a pique ou naufragarem sôbre a amarra, das avarias por abalroamentos, do tempo perdido para tomarem as cargas, e doutras casualidades sem número, poderia fazer-se subir o rendimento a 15 % do capital despendido. A tudo o mais o prodigioso comércio do pôrto dará lugar, tornando-se Ponta Delgada o depósito imenso do combustível para os vapores de navegação entre a Europa e a América.

Outras tentativas para a construção da doca de Ponta Delgada. — De folheto, incompleto, por faltar-lhe a planta, é que extraí esta notícia, que me não foi possível averiguar se foi apreciada na imprensa da época. Mas, pouco tempo antes de publicado, tinha em Lisboa, em 1838, sido dado à estampa na tipografia de J. Baptista Miranda um opúsculo com o título *Projecto de melhoramentos*

para a Ilha de S. Miguel e plano para se fazer uma doca na enseada de Ponta Delgado, por um micaelense, amante da sua pátria natal, compreendendo também os estatutos para a formação da Companhia Auxiliadora da Agricultura, Indústria e Protectora das Artes Micaelenses.

Êste micaelense, cujo nome tem as iniciais H. J. M. C. G., diz que no momento de se consolidarem as instituições politicas do país, sob os auspícios do Soberano Congresso Nacional, e dum govêrno activo e previdente, era de esperar que sob êles se implantassem outras instituições, cujo objecto fôsse procurar o desenvolvimento da agricultura e da indústria, e tudo quanto centraliza os progressos da civilização e a felicidade dos povos.

Foi êste folheto anterior ao projecto de John Rennie, a que portanto não podia aludir, mas advoga difusa e entusiásticamente as suas ideas, e salientando o que se tem feito, especialmente em Inglaterra, sob o ponto de vista de obras e portos marítimos e melhoramentos materiais, mostra como, procedendo, se beneficiavam de maneira semelhante considerávelmente a agricultura e as indústrias micaelenses, para o que o principal ponto de partida será a construção duma doca em Ponta Delgada, como se tem reclamado.

Para êste fim diz achar-se o problema resolvido pelo ilustre patriota Tomás Higne, que se dedicou ao estudo do assunto e chegou à solução a mais conveniente por um projecto de doca, que julga satisfazer do modo o mais apropriado e menos dispendioso, e que ficará situado entre o Cais Novo e a Ponta de S. Pedro, no lugar a que o vulgo chama Laguim.

Não apresenta nem descreve êste projecto, mas o autor do opúsculo parece tê-lo conhecido, porque diz haver-lhe achado todas as proporções necessárias para a formação duma perfeita doca, que a seu ver é muito digna de ser aprovada e posta em execução com algumas pequenas modificações, podendo afirmar que a sua execução é facílima, obtendo-se a um tempo uma bacia ou pôrto magestoso, a que poderão acolher-se 200 navios, que parece haver sido criado pela natureza para aquele fim, porque além de ter o fundo exigido para embarcações de alto bordo, é todo livre de baixos e cachopos, e fora da Ponta de S. Pedro tem uma grande baixa que há-de servir de *porta de entrada,* por haver entre a mesma e a dita ponta um canal

mui largo e profundo, que tem 110 metros de largo e portanto muito próprio para a mesma entrada.

Entusiasmado com esta obra, defende insistentemente a organização duma Companhia Auxiliadora da Agricultura e Indústria e protectora das artes micaelenses, para a qual formula o competente projecto, apresentando os estatutos para a constituição dela e seus fins.

Não me foi dado examinar o projecto atribuído a Tomás Higne, do qual se não faz especificação alguma, assim como o não consegui para os projectos citados pelo engenheiro John Rennie, e pouco mais adiantam do que êste.

Julguei, porêm, conveniente aludir a êles, para a história da obra, que tanto tem ocupado e ocupa ainda o espírito dos micaelenses.

Ultimos esforços para a execução da doca de S. Miguel pelo projecto do engenheiro John Rennie.—Todos os bons micaelenses, com o fogo e entusiasmo com que defendem uma idea, que afaga o seu patriotismo, o amor da sua terra, e um grande benefício nacional, continuaram a envidar os seus esforços para a realização do seu *desideratum*, e nessa santa cruzada viam-se enfileirados os cavalheiros de mais prestígio, de mais autoridade e de mais valor, pela sciência, pela propriedade, pelo comércio e indústria, e pela posição social. Mantendo estreita correspondência com o engenheiro Rennie e com o Govêrno Português, conseguiram por fim que êste atendesse às suas representações individuais e das instituições e sociedades que representavam, e perfilhasse abertamente o seu pensamento, entrando em combinações com o autor do projecto, para tratar da doca de Ponta Delgada. Disso dá conhecimento à comissão micaelense, por uma carta datada de 18 de Novembro de 1840, comunicando que o Govêrno aprovara o projecto por êle elaborado, bem como os ulteriores processos por êle indicados para a sua realização.

Julgava êle que êsses meios eram dois: ou obter-se um empréstimo, com que se executasse o projecto por completo, ou fazer o Govêrno a construção por empreitadas parciais.

O primeiro poderia ser vantajoso, encontrando o Govêrno um empreiteiro disposto a tomar o encargo de concluir a obra, chamando sôbre si todas as responsabilidades e riscos inerentes a ela, e a tróco duma quantia estipu-

lada, dando margem a um lucro razoável. Receava, porêm, que isso fôsse inexequível por, naturalmente, os empreiteiros quererem lucros avultados, para compensação dos prejuízos de que as eventualidades da obra seriam a parte principal.

Pelo que diz respeito ao segundo sistema, com empreitadas parciais, obviar-se-ia sem dúvida às dificuldades do outro sistema, tanto mais que por essa forma se poderiam fazer modificações ao projecto, conforme as circunstâncias aconselhassem durante a execução dêle e desenvolvendo-se ou activando-se a sua conclusão conforme a utilidade dela.

Diz aquele engenheiro que tem executado muitas obras em portos de abrigo importantes, dentro dos preços calculados, sempre que as despesas reclamadas por empreiteiros da maior respeitabilidade não excedem realmente as do verdadeiro custo do trabalho.

Aconselha, pois, o segundo sistema indicado, ponderando que isso exigiria só o adiantamento de 25:000 libras, para materiais, rails, vagões, guindastes, ferramentas e a abertura de pedreiras, e em seguida igual importância no princípio de cada ano, e que em cinco anos julgava poderem estar acabadas as obras, caso não sobreviessem desastres e avarias importantes.

Se estas ideas fôssem aceitas pelo Govêrno Português, estava pronto a assumir a direcção pessoal do trabalho, auxiliado por empregados competentes sôb suas ordens e por êle contratados, não lhe restando dúvida de que a obra corresponderia aos seus fins, valorizando consideràvelmente as possessões portuguesas no Atlântico.

Além disto o pôrto artificial de Ponta Delgada garantiria a defesa dos Açôres e aumentaria notàvelmente a importância da marinha portuguesa. Admirava que tal obra estivesse ainda por fazer, a qual no seu prosseguimento teria a vantagem de empregar os habitantes da ilha, revertendo uma grande parte da sua despesa a favor do Govêrno e da própria ilha, estimulando-lhe desde logo o seu comércio e os maiores benefícios para todas as classes.

Todavia, esta obra, que todos consideravam monumental, estava orçada só em 703.175$000 réis insulanos (562:540$000 réis fortes) e anunciava que estaria concluída em cinco anos!...

Um facto veio ainda fazer redobrar as instâncias para se dar à obra a mais pronta execução. Foi o extraordinário temporal de 5 de Dezembro de 1839, que causou avultados prejuízos.

Apesar, porêm, dos inteligentes e dedicados esforços de três micaelenses ilustres, em especial, Duarte Borges da Câmara Medeiros, primeiro Visconde da Praia, António Vicente Peixoto, primeiro Barão de Santa Cruz, e Francisco Afonso da Costa Chaves e Melo; o primeiro Par do Reino e os outros Deputados pelo círculo de Ponta Delgada, o assunto não teve solução.

Na sessão de 20 de Setembro de 1840, na Câmara dos Deputados, apresentavam aqueles dois ilustres micaelenses um projecto de lei, autorizando o Govêrno a construir o pôrto artificial de Ponta Delgada, contratando-o com alguma companhia nacional ou estrangeira, e criando os meios de fazer face àquele encargo.

Ao mesmo tempo, o Visconde da Praia escrevia em 7 de Setembro daquele ano a Willian H. Ivens, enviando-lhe o projecto de John Rennie, e, auctorizado pelo Govêrno, encarregava-o de tratar do assunto, prontificando-se a ratificar qualquer contrato que fizesse nos termos do projecto de lei submetido à Camara. Esperava êle que John Rennie concordaría com êle, apesar de se offerecerem diversas dúvidas. Por isso apresentava as bases sôbre que deveria assentar o ajuste e sôbre as quais aguardaria a resposta do engenheiro Rennie.

Projecto de J. Scott Tucker. — Tinha a questão chegado ao ponto que temos descrito, e não parecia que fôssem ainda malogrados todos os esforços que terminaram pela apresentação do engenheiro Rennie à comissão micaelense, chamada comissão de docas. Todavia, ou porque fôsse julgado ainda muito vasto o projecto, ou por outras razões, principiou dentro em pouco a deixar de falar-se naquele projecto, para se tratar com mais insistência da ampliação ou melhoramento da doca do Areal de S. Francisco.

O projecto de Rennie era, como se viu, na parte fronteira à cidade, entre um ponto aquêm da doca do Areal de S. Francisco e o ponto do Forte de S. Pedro, ficando o pôrto constituído por dois molhes com os competentes traveses na extremidade, tendo o de E. uns 200 metros, e o de W. com dois alinhamentos de 260 a 390

metros, com uma entrada ou abertura de 105 metros de largura.

O receio de que ficando neste projecto o molhe paralelo à cidade, de forma a receber diretamente o choque das ondas do S., e com pequena inclinação os de SW., E. e SE., de cujos rumos provêm os maiores temporais, juntamente com o facto do grande temporal de 1839 haver quási destruído as obras feitas no Areal de S. Francisco, do tempo do dominio espanhol, levou a que geralmente se julgasse que o que mais conviria primeiro era refazerem-se estas obras, de preferência a tratar de novas obras.

Diz-se que foi então que o capitão de engenharia, Caetano Alberto Maia, elaborou dois projectos para a reconstrução dum abrigo no Areal de S. Francisco, um mais vasto para melhor abrigar as embarcações, outro restringindo-se à reconstrução do paredão que tinha sido destruído.

Com o fim, porêm, de pelo menos proteger as pequenas embarcações, pretendiam os habitantes de Ponta Delgada fazer a obra por subscrição, mas sendo qualquer projecto do engenheiro Maia muito superior ao que poderiam reünir, conseguiram que o tenente de engenharia, que então comandava o esquadrão da divisão, elaborasse um terceiro projecto, intérmedio aos dois do capitão Maia, que o presidente da Câmara Municipal com os fundos de uma subscrição de alguns contos de réis, e com as quantias generosamente dadas pelo ilustre Visconde da Praia, desse comêço, no principio do inverno do referido ano de 1849, à muralha que ainda existia muitos anos depois.

Aumentando o comércio da ilha, e especialmente da exportação da fruta, e continuando os riscos para os navios, que só com grandes prémios obtinham seguro para aquele pôrto, entendeu-se que deveria antes de mais nada concluir-se a doca de S. Francisco, e tratou o engenheiro Monteiro de ultimar em 1850 o respectivo projecto, cuja execução deveria ser cometida à comissão eleita.

Tinha-se assim chegado a 1853 sem resultado algum, até que o Govêrno, depois de grandes discussões, encarregou a referida comissão de combinar com o engenheiro Tucker, que já por mandado de Rennie ali tinha estado em 1838, sôbre o que havia a fazer no Areal de S. Francisco, para um novo projecto e sua execução.

O engenheiro Tucker, não aceitando o projecto de John Rennie, que não era expressamente para o Areal de

S. Francisco, aproveitou outro projecto, cuja planta está marcada na planta da fig. F.

É a descrição dela, segundo o seu relatório, que se segue:

A questão prévia que lhe competia tratar, era se convinha ou não dar execução ao projecto do capitão Monteiro. No caso de se julgar dever ser adoptado êsse projecto, se deveria ser modificado, ou melhorado, admitindo as suas bases gerais para se conseguirem todas as vantagens que dêles se esperam; ou, não oferecendo essas modificações o resultado desejado, qual o projecto que êle julgaria mais apropriado, abandonando todo ou parte do plano do capitão Monteiro.

Julgava o engenheiro Tucker que o projecto do capitão Monteiro tinha como principal inconveniente obstruir com a sua muralha a entrada, pelo que propunha abrir uma nova entrada a cortar na rocha, o que era trabalhoso, caro e difícil, e além do abrigo que dá o recife que entra no mar a W. do Corpo Santo, julgava necessário um quebra-mar muito forte para resistir ao mar do S. Por isso julgava não dever pôr-se em execução o plano do capitão Montana, à excepção da escavação no areal e da construção de uma rampa extensa junto da muralha.

O seu projecto, na expressão mais simples, consistia em dois molhes com dois alinhamentos cada um, e terminados por uma testa, ou redondo, deixando entre si uma abertura de 75 metros, apontada ao NE. limitando o molhe de W. pela direção da ponta da Galera, devendo no interior ficar a altura de água com $4^{m},62$, na maior baixa-mar. Nestas condições, esta doca não poderia conter mais de 10 ou 12 navios, cuja entrada ou saída ficaria dependente da contingência do tempo e do mar.

Com a disposição projectada e rumo dos molhes e redondo da entrada consegue-se livrar o pôrto dos mares de S. e SW., ficando livre das ondulações. O molhe de Oeste seguia em 200 metros, na direcção ESE., continuando depois na linha EW., até quási em frente da Alfândega. O de Leste partia do Cais Novo no rumo ESE. em 144 metros e daí seguia na direcção da extremidade do molhe do largo. A largura dos molhes seria em cima $42^{m},60$ e na base 77 metros, com 9 metros de altura de água.

Entrava depois em detalhes sôbre o sistema de construção do molhe, que em geral devia ser feito em caixões assentes sôbre um fundo regularizado por mergulhadores.

A muralha de alvenaria argamassada seria consolidada pelo talude exterior de pedra que se lhe encostasse.

O perfil proposto por Tucker era o de Plymouth com um maciço de pedras de todas as dimensões, com taludes a 45°, desde o fundo até $5^m,47$ abaixo do baixa-mar, de 4 por 1 até essa linha com risberma de $7^m,90$, elevando-se $2^m,10$ acima dos maiores preamares, e sendo a parte superior feita com grandes pedras argamassadas.

O areal devia ser profundado a $4^m,62$ abaixo da baixa-mar. Quando, porêm, esta profundidade tivesse de ser cortada na rocha isso daria uma despesa enorme.

Para a extracção das pedras sôltas aconselhava o emprêgo de tenazes (dragas de queixos) manobradas com guindastes munidos de lanchas, e com o auxílio de mergulhadores.

¿Satisfaz, porêm, esta doca ao fim desejado? A pregunta parecia prejudicada, tendo dito que ela podia recolher só 10 ou 12 navios, emquanto àquele ancoradouro concorrem às vezes 80 embarcações, com o têrmo médio de 40, e considerando que o tráfico da laranja se faz ali de inverno, quando é justamente mais preciso o abrigo.

Não oferecendo o plano modificado probabilidades de ocorrer às necessidades do comércio da ilha, ¿haveria outro plano mais conveniente?

Não encontrando na cidade ou fora dela lugar mais asado para o pôrto, decidiu-se pelo seu projecto em maior escala, convertendo todo o areal em uma doca, ou caldeira flutuante, formada pela extensão da muralha actual e protegida por dois braços ou quebra-mares de pedra, incluindo uma área de 25 acres (10 hectares) entre o Castelo de S. Brás e o Cais da Alfândega, além dos 5 e meio ($2^h,2$) na caldeira do areal.

Para a execução das obras recomendava o engenheiro Tucker que se fôssem fazendo por forma a irem sendo sucessivamente aproveitadas. Deveria, porêm, começar-se pelo areal, para o que deviam ser expropriados todos os prédios entre as ruas do Corpo Santo e de S. Francisco, deixando sempre um cais pelo N., e pelo N. das casas a comunicação para o Campo de S. Francisco. Esta parte de areal seria escavada até 4 metros de profundidade em baixamar. Nessa expropriação entre o Corpo Santo e S. Francisco, devia aproveitar-se toda a pedra, nas maiores dimensões que fôsse possível. Esta e a pedra das restingas a cortar aproveitar-se-iam nos enrocamentos do molhe, tendo, porêm, de cobrir as pequenas pedras a empre-

gar no molhe por outras de grandes dimensões que as conservassem sempre livres dos choques do mar, que as moveriam e fariam bater contra o corpo do molhe.

Entrando depois em diversos detalhes sôbre os processos de construção, a seguir referia-se à nova Alfândega, que projectava nas proximidades e a poente do Castelo de S. Brás, cujo lugar justificava, dizendo que a melhor e mais económica execução do projecto dependia dela ser entregue a um mestre previdente e bem experimentado, e do emprêgo das competentes máquinas, aparelhos e ferramentas.

Deveriam, pois, empregar-se alguns centos de libras, porque acabado o trabalho em 4 ou 5 anos, elas poderiam reduzir-se a dinheiro, que seria aplicado às obras. Por isso se deviam logo adquirir os rails, vagões, locomotivas correntes, guindastes, dragas, lanchas, madeiras, escafandros, e bem assim fazer-se a expropriação entre a Rua do Corpo Santo e S. Francisco.

Devendo o custo das obras ser pelo menos de 80:000 libras, entendia que poderiam ser executadas por uma companhia, com acções de 50 libras, ou daí para baixo, garantindo aos accionistas um rateio anual, na proporção dos rendimentos cobrados da exploração do pôrto, que iria aumentando com o movimento dêle. Não continuando neste assunto, alheio à sua pessoa e profissão, dizia estar convicto de que, feitas as obras, aquele pôrto, que era cuidadosamente evitado, passaria a ser procurado com a maior solicitude como ponto obrigado da navegação entre o velho e o novo mundo, e como centro das carreiras de vapores interoceânicos, que se estabeleceriam.

Aguardaria no emtanto as ordens que lhe comunicassem e que se apressaria a cumprir.

Parecer do Conselho de Obras Públicas e Minas sôbre o projecto de Tucker e programa para o concurso do pôrto artificial de Ponta Delgada.— Em vista do relatório apresentado pelo engenheiro J. Scott Tucker ao governador civil de Ponta Delgada, em 7 de Março de 1853, o Govêrno, depois de novas instâncias dos povos e daquele magistrado, mandou ouvir o Conselho de Obras Públicas sôbre aquele projecto, e em virtude da lei de 13 de Agosto de 1856 mandou abrir concurso público para a execução dêle com pequenas modificações, nos termos do parecer daquele Conselho.

Lavrara êste o seu parecer em data de 31 de Dezembro de 1856, do qual constava em última análise o seguinte:

Dos dois projectos apontados por Tucker, um limitava-se à construção da doca do Areal de S. Francisco, segundo o projecto do engenheiro Monteiro devidamente modificado, e que poderia recolher 10 a 12 navios, o segundo constava dum pôrto exterior, formado por um molhe ou quebra mar, paralelo à costa, a distância dela de 200 metros, e de 2 diques aproximadamente normais a ela, tendo entrada por uma abertura de 75 metros, voltada a SE.

No primeiro a profundidade da água seria de $4^m,62$ abaixo da baixamar, sendo dragadas as areias e lodos e extraída a rocha, importando em despesa que não correspondia à utilidade da obra, que só servia a um limitado número de navios. Por isso o Conselho era de parecer que êste projecto devia ser pôsto de parte.

O segundo, compreendendo os três molhes de 366, 198 e 183 metros, criava uma área abrigada de 10 hectares no pôrto exterior, conservando a área interior do Areal de S. Francisco com 2 hectares. No pôrto exterior a sua profundidade ia de $3^m,50$ a $7^m,50$, chegando mesmo em alguns pontos a 10 metros abaixo do baixamar. Neste pôrto podiam estar à vontade 60 navios, além dos 40 que teriam lugar na doca.

A altura dos molhes acima do fundo do mar era em média de 10 metros até a baixamar equinoxial, sôbre a qual se elevava $2^m,10$, sendo portanto a altura média dêles de $14^m,40$ sôbre o fundo do mar. Os molhes formados de pedra perdida, sistema inglês, tinham a secção transversal de 671 metros quadrados. A profundidade da doca interna julgava-se suficiente de $3^m,50$ em baixamar.

O cálculo da área precisa para as embarcações no pôrto exterior era feito na hipótese de cada hectare receber só 6 embarcações, para ficarem em segurança com a ondulação do mar, e atendendo ao espaço perdido junto dos diques, e ao ocupado pelos botes e embarcações de serviço do pôrto.

O Conselho julgava, porêm, exagerado aquêle cálculo e cria que com os 12 hectares com que ficaria o pôrto exterior e a doca e para os navios de então, nele poderiam arrumar-se até 90, o que satisfazia as necessidades da época, não se tendo acumulado mais de 80 navios à carga na enseada de S. Miguel.

Por estas e outras considerações e parecendo-lhe que não devia contar-se ùnicamente com a acumulação dos

navios da navegação transatlântica, julgava que não seria preciso dar então mais largas dimensões ao projecto de Tucker.

Sôbre a forma trapesoidal, dada ao pôrto, com uma só entrada voltada a SE. houve larga discussão no Conselho, cuja aprovação mereceu, não parecendo excessiva a largura de 70 metros próximamente, para a abertura, atendendo à manobra de entrada e saída dos navios. A sua orientação parecia boa, ficando coberta pela Ponte da Galera, e por tanto defendida dos temporais ali mais perigosos.

Também a distância de 200 metros do dique à costa não era demais, devendo nas manobras dos navios haver todo o cuidado, empregando-se auxiliares que evitem os desastres.

A altura dos diques de $14^m,40$, com $2^m,10$ acima do preamar dos equinóxios, foi determinada pela altura a que se elevou a maré no temporal de 5 de Dezembro de 1839 que destruíu a antiga fortaleza de S. Francisco. Não podiam, por isso, estes diques considerar-se insubmersíveis o que traria gravíssimos inconvenientes quando chegassem a ser submergidos. Eram pois de altura insuficiente, mas galgados pelas ondas em ocasião de temporais, a destruição dos navios, que se houvessem acolhido à protecção dêles, seria certa.

As ondas subiam ali muito mais de $2^m,10$ acima do preamar, tendo-se visto muitas vezes galgarem ali as ondas 6 e 7 metros, e ainda que, em raras vezes, tinham-se visto atingir 20 a 30 metros. As ondulações do mar, pela forma arredondada da parte superior dos molhes, mais ruína facilitavam sendo prolongadas para o interior. Nestas circunstâncias, querendo prevenir as embarcações daqueles perigos, julgava o Conselho que deviam os molhes ser acompanhados de fortes parapeitos (muros de abrigo) como pelo sistema francês se empregam, não tendo aqui menos de $2^m,50$ sôbre a crista dos molhes, e com o paramento vertical para o exterior, o que concorrerá para impedir a força ascencional das vagas.

A questão da inclinação dos taludes dos molhes para o exterior, e da grandeza das pedras que tinham de os revestir, devia, em geral, ser resolvida para cada localidade.

Em geral a inclinação dos taludes depende da grandeza das pedras que os formam mas as fôrças das vagas influem muito naquelas. Esta questão devia ser resolvida pela

experiência, e o engenheiro Tucker propunha, como em geral são nas costas inglesas, que os taludes fôssem de 5 ou 6 : 1 para pedras de 3 a 5 cúbicos de volume, misturadas com outras de menores dimensões.

O Conselho não julgava isento de defeitos o sistema de construção proposto por Tucker para o molhe, nem que o seu pôrto satisfizesse cabalmente, porque em frente da entrada havia uma área que não poderia ser aproveitada para navios, já pelo desabrigo, já porque uma parte era precisa para evoluções. O cálculo de 40 navios seria talvez demais. Para o seu fim imediato, o pôrto satisfazia, mas para haver abrigo na doca deveria ser modificada nos seus diques. A forma dêsses diques julgava o Conselho que devia ser de dois muros paralelos com intervalo entre êles cheio de formigão.

Também chamava muito a atenção para as argamassas a empregar, porque a cal de hidráulica, e a de pozolana, depois dalguns anos entram em decomposição, e desfazem-se em pó. Era preciso pois escolher bons cimentos, mas como os trabalhos haviam de ser feitos sob a direcção e fiscalização de engenheiros abalizados, entendia que o Govêrno devia estar tranqùilo sôbre êste ponto.

Avalia-se a despesa em 79:200 libras, mas isto era uma simples apreciação que parecia inferior ao custo efectivo. Não podia reputar se o custo por metro linear dêste molhe em menos de 1:600$000 réis, tendo em vista o de muitos outros de Lawere. Os de Holyhead e Portland regularam em média por 1:200$000 réis. Julgava portanto o Conselho que o custo desta obra não seria inferior a 10:000$000 réis. Aceitava, porêm, o preço de 700$000 réis, porque chegaria para a major parte da obra, e que, gasta ela, se proveria então à sua continuação. Julgava pois indispensável aprovar êste projecto para servir de base ao concurso, sem o que não poderia ser aberto.

O mesmo para o prazo para a execução da empreitada.

Em conclusão opinava o Conselho que o projecto de Tucker era aceitável, e só para remotas épocas se devia tratar de questões que dependiam do que a experiência fôsse aconselhando. Entendia, porêm, que desde já se lhe deviam fazer algumas alterações que indicava.

Segundo o projecto o abrigo exterior tinha a forma trapezoidal, com uma só entrada virada a SE. John Rennie dava-lhe, no seu projecto, a forma de T, sendo a haste normal à costa e a cabeça paralela a ela e um pouco curva. A primeira forma era preferível e por ela se pro-

nunciava o Conselho, dando-lhe uma só abertura muito maior tranqùilidade. A abertura projectada por Tucker de 250 pés ingleses (76 metros) não parecia de mais, antes poderia julgar-se insuficiente para as manobras das entradas e saídas. A sua direcção a SE. era a melhor, por ficar pela ponte da Galera, coberta dos temporais daquele quadrante, que são mais raros do que os de SW. A distância de 200 metros da costa não era considerável, e era possível que ao entrarem os navios fôssem varar no pôrto, mas havia meio de evitar estes desastres custando isso muito menos do que construir o molhe com maior afastamento para ter o pôrto maior profundidade, o que aumentaria o custo. A altura de $14^{m},40$, com o coroamento a $2^{m},10$ acima do preamar era aquela a que a maré se tinha elevado no temporal de 5 de Dezembro de 1839, que destruíra a caldeira antiga de S. Francisco. Não podiam por certo considerar-se insubmergíveis os molhes, sendo portanto insuficientes para dar abrigo ao pôrto, tendo além disso o grande inconveniente de, naquelas ocasiões, se tornarem perigosos para a navegação, por já se ter visto subirem excepcionalmente as ondas às alturas mencionadas. Tais ondulações, em vez de contrariadas pelos diques, seriam por êles favorecidas, em conseqùência da sua forma arredondada no vértice, deslisando-se pelo talude, e caindo para o interior. Se porventura se tem em vista precaver as embarcações contra semelhantes perigos, é mester, segundo o sistema francês, coroar os diques com um parapeito de suficiente espessura, mas nunca de altura inferior a $2^{m},50$. Concorrendo a sua forma vertical para impedir a fôrça ascencional nas vagas, que contra elas vão chocar e destruir. Com outras considerações, em acôrdo com a disposição do projecto, ou que deve esperar-se que a experiência confirme, concluíu o Conselho que o projecto poderia ser aceito na generalidade para servir de base ao concurso.

E para justificar quanto conviria que seja quanto antes resolvida a importante questão do pôrto de Ponta Delgada faz as seguintes considerações:

O pôrto é para a ilha questão de tal importância que sem êle seria difícil continuar o comércio especialmente com a Inglaterra. Não promove só o comércio da ilha, mas é duma utilidade universal para servir qualquer navio que naqueles mares seja acossado pelo temporal e por isso deve a questão ser resolvida, tanto por considerações técnicas como económicas.

S. Miguel tem só por si um têrço da população de todas as ilhas. Ponta Delgada é a terceira cidade da *Monarquia Portuguesa*. Se todos os portos dos Açôres são freqüentados por 418 navios por ano, Ponta Delgada só por si recebe 270, com a tonelagem de importação e exportação de 50:000 T. no valor de 1.000:000$000 réis, isto é 18,55. Não bastando isto, os seus capitalistas e proprietários oferecem-se para tomar esta emprêsa.

Naquele tempo só a exportação da laranja pagava 61:000 libras, ou 270:000$000 réis por ano.

Economizando-se com o pôrto artificial apenas 3 xelins por cada caixa exportada, em número de 150:000, haveria só com isso uma economia anual de 22:000 libras, ou 100.000$000 réis. No seguro as mercadorias pagam 1 por cento a mais do que todos os portos, o que para o seguro, 500:000$000 réis, equivale à percentagem de 1 por cento ou mais correspondente à de 5 por 500.

Parece, pois, ao Conselho que seria de grande conveniência a execução quanto antes das obras do pôrto, com as quais se realizará uma receita de que uma parte será empregada no pagamento da empreitada sôbre a qual e sôbre cujo respectivo programa expõe o que se segue:

Pôsto isto o programa abre concurso por 90 dias nos termos da lei de 13 de Agosto de 1856, entre nacionais e estrangeiros, responsabilizando-se pela quarta parte de 700:000$000 réis (orçamento aproximado do projecto), cujas plantas, cortes e alçados serão patentes, não se admitindo durante a construção senão a duma eclusa na entrada da doca do areal; os molhes do pôrto teriam parapeitos de $2^m,10$, e outras alterações eram expressas no programa do concurso. O pôrto artificial seria construído em 7 anos, ficando durante a construção a obra sujeita à fiscalização dum engenheiro por parte do Govêrno.

Concedia-se ao arrematante a isenção de direitos sôbre os objectos importados do estrangeiro para a obra e a facilidade de explorar o pôrto durante 90 anos a contar da data da concessão com o privilégio da armazenagem no pôrto franco, e o das operações de carga e descarga dentro do pôrto por um prazo igual ao da concessão, segundo tarifas aprovadas pelo Govêrno. Durante 47 anos isentava-se a companhia de pagamento de qualquer imposto para o Estado e duma parte para o município, sendo esta livre dos direitos de tonelagem e outros impostos cobrados pelo concessionário.

A licitação do concurso seria feita sôbre o quantitativo dos direitos de tonelagem e dos direitos sôbre o valor da importação e da exportação sem exceptuar género algum.

Estabelecem-se depois restrições sôbre êsses direitos e impostos, concedendo-se ainda à Companhia direitos de cabotagem sôbre os navios que fizerem a navegação das outras ilhas com S. Miguel e se aproveitarem do seu pôrto artificial.

Prescreve-se depois como deviam ser feitas as propostas, e como deviam elas ser apreciadas e levadas em conta.

Sôbre as penalidades pela falta de cumprimento do contrato, sôbre as condições a que ha-de satisfazer a organização da companhia, sôbre casos de fôrça maior, sôbre a cobrança dos direitos e impostos, sobre o caso de querer aumentar-se o fundo social da companhia, acautelava-se no programa o respeito pelos direitos e interêsses do Estado, sem se atender ao que seja gasto para a companhia.

Com êste programa, pois, datado de 31 de Dezembro de 1856 se pôde abrir o concurso público para a grande empreitada, o qual todavia ficou deserto.

Proposta inglesa para a construção do pôrto.— Tendo sido posta em praça com o programa publicado no *Diário do Govêrno* de 29 de Julho de 1857 a construção do pôrto de Ponta Delgada, não apareceu concorrente algum, e só em data de 1 de Março de 1858 apareceu Nautet Monteiro, como procurador da casa Docura e Burnell, de Londres, com uma proposta alterando muitas condições do programa do concurso e omitindo outras, excluindo assim toda a idea de concurso.

A Junta discutiu largamente se seria mais conveniente que o Estado se incumbisse da construção da obra, contraindo um empréstimo, cujo juro e amortização fôsse pago pelos impostos e receitas criados para êsse fim.

Indo todo o processo ao Conselho de Obras Públicas lavrou êle o seu parecer em 14 de Junho de 1858, e comquanto não tenha por princípio absoluto de administração o concurso público, admitia sómente excepções em circunstâncias especiais.

A idoneidade da firma proponente devia, contudo, ser admitida pelos meios competentes. Não punha em dúvida o Conselho, sendo certo que aqueles construtores tinham

tomado importantes emprêsas de obras hidráulicas. A importância da obra era com efeito grande, mas não tanta que não pudesse esperar o tempo suficiente para atrair na praça os capitais necessários em condições menos onerosas para o Estado.

As vantagens do contrato proposto não são tais, que induzam o Govêrno a aceitá-lo.

Uma das que não se achava no programa era a garântia de 5 por cento de juro e 12 de amortização sôbre o orçamento do custo total da obra, que havia de ser calculado pelos engenheiros dos proponentes.

Parecia inadmissível esta condição, porque estas emprêsas de construções hidráulicas, e sobretudo as marítimas, como são de grande risco as perdas que porventura possa haver, viriam a recair todas sôbre o Govêrno, se se considerar que dos impostos criados para compensar a emprêsa tem de deduzir-se a importância daquelas perdas, acrescendo ainda que o Govêrno deve contar com as grandes despesas duma rigorosa fiscalização tanto sôbre a construção das obras, como sôbre a sua administração.

O Conselho, que na sua consulta de 31 de Dezembro de 1856 apreciou quanto poderiam produzir os impostos e rendimentos aplicáveis à obra, achou que deixavam à emprêsa um lucro variável. Demais, se os juros e amortização que a emprêsa pretende deviam ser calculados para a quantia do orçamento, e não existindo estas faltava a base para o cálculo do encargo que daí proviria para o Estado, que por sua parte não podia aceitar êsse saque.

O Conselho julgava, pois, que em caso algum podem convir ao Estado contratos sem um projecto definido e o seu orçamento, e não concorda por não ver justificadas razões que o convençam de que o projecto de Tucker, com as modificações propostas na consulta de 31 de Dezembro de 1856, não satisfaça ao movimento comercial e marítimo actual e provável daquele pôrto, pelas razões que extensamente expôs na mesma consulta. Além dos proponentes não fundamentarem a exigência do novo projecto do pôrto artificial, querem que o Govêrno pague todas as despesas da elaboração dêle, sem fixar a soma a que podem subir. Se os proponentes não achassem bom o projecto de Tucker, que o Govêrno aprovou, tomassem-no por base com algumas modificações mas não exigissem que o Govêrno fizesse um contrato que não assenta em cousa alguma, e se tornasse responsável por

uma soma indefinida, da execução de planos que não julga indispensáveis.

Não podia também admitir-se a condição 11.ª, porque tornava o Govêrno responsável pelo pagamento de todos os prejuízos causados às obras por qualquer causa eventual, como se o Govêrno tivesse na sua mão evitar as tempestades ou o desleixo e má construção. Outras condições eram mais ou menos admissíveis, pôsto que duma importância secundária.

O Conselho julgava suficiente quanto havia ponderado para concluir que a proposta era inaceitável. A construção de obras hidráulicas análogas, e desta ordem, costuma em todos os países ser dirigida e custeada pelo Estado. Por causa do risco que oferecem difícilmente concorrem os capitais sem condições muito onerosas, tendo além disso os inconvenientes de tolher a acção do Govêrno e de o envolver em questões com as companhias, quando as obras não surtiam os efeitos que se esperavam, podendo mesmo dar-se o caso de ficarem as cousas pior do que antes dos trabalhos. A questão do pôrto da Figueira podia, entre outras, servir de exemplo no nosso país, pôsto que a paridade não seja completa.

Estas considerações gerais que o Conselho expunha não inibiam o Govêrno de dar parte destas obras de empreitada, conservando os seus agentes a suprema gerência e a direcção técnica delas.

Por isso era opinião do Conselho que seria mais vantajoso para o Govêrno tomar conta da execução do pôrto artificial de S. Miguel por administração, contraindo um empréstimo para êsse fim, cujos juros e amortização devessem ser satisfeitos com o produto dos impostos especiais lançados sôbre a exploração do pôrto, doca e mais obras acessórias, ou outros quaisquer criados com êsse destino.

Junta das Obras do Pôrto Artificial de Ponta Delgada e contrato com John Rennie.—Não havendo aparecido concorrentes à empreitada das obras projectadas por John Tucker, à qual havia o Govêrno sido autorizado pela lei de 13 de Agosto de 1856, por uma nova lei de 9 de Agosto de 1860 ficou o Govêrno autorizado a mandar proceder àquele plano de obras, com as modificações que se julgassem convenientes, até a soma de 600 contos de réis.

Foi geral o contentamento da cidade, quando se teve conhecimento desta resolução do Govêrno, e para logo,

sob a presidência do Dr. Eusébio Dias Poças Falcão, se reùniram os principais habitantes de S. Miguel, que de entre si elegeram uma comissão de 13 membros, da qual fizeram parte: Nicolau António Raposo de Bettencourt, José Jácome Correia, Ricardo José Sequeira, Clemente José da Costa, José do Canto, Jacinto Fernandes Gil, George Hayes, José Jacinto da Luz, Ernesto do Canto, José Maria Raposo do Amaral, António J. de Vasconcelos e Francisco Machado de Faria e Maia, que tinha por fim promover e velar por tudo quanto fôsse a bem do assunto, principiando por agradecer ao Govêrno o seu interêsse pela obra e solicitar-lhe a pronta nomeação da Junta Administrativa das Obras, criada pelo artigo 8.º dessa lei. Ao mesmo tempo devia a comissão empenhar-se em que fôsse escolhido para a direcção das obras um engenheiro hábil e experimentado, para não serem frustrados os trabalhos se a nomeação não oferecesse garantias. Lembrava-se para êsse fim aquele que já em 1838 havia sido mandado a S. Miguel para proceder aos estudos precisos para o projecto de que havia sido incumbido o engenheiro John Rennie e que depois, em 1853, havia voltado àquela ilha e fizera o projecto que estava adoptado pelo Govêrno e servira de base ao concurso que não tivera solução.

Julgo que foi por essa ocasião que, havendo-se pedido para França o nome dum engenheiro abalizado a quem fôsse entregue a direcção da obra, de lá responderam que não careciam de engenheiro francês algum porque acabava de sair da Escola de Pontes Calçadas um que fôra um estudante notável, reùnindo condições para bem se desempenhar daquele cargo, que não seria fácil encontrar noutro. Era João Evangelista de Abreu, êsse grande talento, tam cedo arrebatado ao seu país. Assim se mostra que ao verdadeiro mérito se faz sempre justiça.

Depois doutras diligências da comissão, tendentes a facilitarem todos os trabalhos, foi por decreto de 12 de Dezembro de 1860 nomeada a Junta, que devia realizar o empréstimo autorizado pela carta de lei de 9 de Agosto do mesmo ano, pagar os juros da amortização, receber das alfândegas os impostos autorizados e desempenhar todos os fins para que era criada. Esta comissão, que se instalou em 17 daquele mês, era presidida pelo governador civil do distrito e tinha por vogais José Jácome Correia, Nicolau António Borges de Bettencourt, Ernesto do Canto, Francisco Machado de Faria e Maia, José Maria Raposo e

Clemente Joaquim da Costa, vindo a ter depois como muito hábil, inteligente e zeloso secretário, o Sr. J. Bernardo, e a utilizar-se do auxílio desinteressado e eficaz de cavalheiros muito distintos como o falecido José do Canto.

Logo na sessão da Junta de 29 de Dezembro, tratando-se da escolha do engenheiro, para as obras, resolveu ela aceitar as propostas de John Rennie, sôbre as quais a opinião pública se havia manifestado favorável, e que eram tomar aquele engenheiro a direcção técnica das obras desenvolvendo todos os planos indispensáveis para a boa execução delas e mediante os honorários que em Inglaterra costumam pagar-se por tais serviços; prestando-se a fazer a aquisição de todas as máquinas e aparelhos precisos e a fazer construir aqueles outros que exigissem as circunstâncias desta localidade, fiscalizando não só a boa execução e solidez das obras, mas também o seu custo, e oferecendo-se a fazer o empréstimo segundo as condições da lei, se lhe fôsse incumbida a direcção dos trabalhos.

A Junta, depois de diversas consultas ao Govêrno, e de madura discussão, vendo em sessão de 27 de Janeiro de 1860 considerada a garantia moral que oferecia sir John Rennie pelo bom nome e opinião de que gozava, propôs ao Govêrno a escolha daquele engenheiro para á direcção das obras, mediante a gratificação que pedia de 5 por cento de 133.000 libras, obrigando-se a ter em S. Miguel um engenheiro residente, a quem pagaria, emquanto o custo das obras não excedesse aquela quantia, sendo-lhe, porêm, feitos os pagamentos pelos fundos da doca, se aquela quantia fôsse excedida. O engenheiro Rennie viria a S. Miguel todas as vezes que isso fôsse preciso, sem que tivesse direito a receber mais do que a quantia mencionada de 6:650 libras.

Em seguida, em sessão de 6 de Abril, a Junta aprovou o seu regulamento que devia ser submetido à aprovação do Govêrno.

O contrato definitivo com o engenheiro Rennie foi assignado em Londres em 3 de Setembro daquele ano de 1860 pelo referido engenheiro e José do Canto, e aprovado por portaria de 26 de Julho, sendo presente à sessão de 20 de Setembro aquele engenheiro, bem como o engenheiro Ricardo Júlio Ferraz, que havia sido nomeado director das obras públicas do distrito de Ponta Delgada.

Em sessão de 23 de Setembro resolveu a Junta fazer ao engenheiro Rennie as seguintes preguntas:

1.ª Se propunha algumas alterações ao plano de Tucker aprovado pelo Govêrno e quais, devendo ser técnicamente e económicamente justificadas.

2.ª Qual a sua opinião sôbre a proposta do engenheiro Ricardo Júlio Ferraz, fazendo o ponto de partida do paredão de Leste da Ponta de S. Pedro e não do Cais Novo, como se via no plano de Tucker.

3.ª Se achava conveniente que o paredão de W. partisse do ângulo poente do Castelo de S. Brás, alterando assim o plano de Tucker.

4.ª Se julgava preferível fazer a bacia interior em outro lugar que não seja o Areal de S. Francisco, para evitar que se efectuassem as expropriações previstas que andariam por 5:000 libras.

5.ª Em que quantia calculava a duração e o custo das obras, sendo executados os planos de Tucker, sem se lhe fazerem as alterações indicadas, ou outras que julgasse convenientes.

6.ª Se poderiam começar-se imediatamente os trabalhos, e quais.

7.ª Quál a quantidade e qualidade de materiais a empregar nas obras e quando se tornavam precisos.

8.ª Finalmente, que indicasse antes de sair quais as pedreiras que deviam começar a ser exploradas, linhas férreas a estabelecer e relação das máquinas, aparelhos e materiais a adquirir desde já, expropriações a fazer etc., etc.

Satisfeitas estas preguntas, e achando-se presente o engenheiro director e o seu representante, o engenheiro Plews, que na ausência daquele ficaria encarregado das obras, em sessão de 28 de Setembro de 1860 foram solenemente inaugurados os trabalhos, do que se lavrou o competente auto.

Estavam assim iniciadas as obras por que há muito tempo se anelava, mas para as quais nos últimos 22 anos, desde 1838, mais insistentemente se haviam empregado todos os esforços.

Administração do engenheiro Rennie e rescisão do seu contrato. — Tomando a direcção técnica das obras, e convidado pela Junta a declarar se tinha alguma proposta de modificação a fazer ao projecto de Tucker, apresentou êle à Junta, em sua sessão de 10 de Outubro de 1861, uma

proposta, que a Junta aceitou, de mudar o ponto de partida do molhe do pôrto, do ângulo SE. do Castelo de S. Brás para o do SW., o que dava as seguintes vantagens:

Em primeiro lugar, tendo o caminho de ferro das pedreiras de vir a Santa Clara para dar serventia ao molhe, teria de prejudicar as serventias públicas e de fazer grandes expropriações, que se evitariam, bem como passar pela frente da entrada do castelo, e partindo directamente das pedreiras viesse à beira-mar a tomar o alinhamento do molhe, não passando no Centro dos Frades, nem tomando as ruas e serventias públicas, donde proviria um encurtamento de cêrca de 1:000 pés de linha (330 metros) resultando vantagens para o transporte de pedra, O aumento de desenvolvimento do paredão, sendo de 220 pés à razão de 36 libras por pé, segundo o orçamento de 7:920 libras, ficaria bem compensado pelo custo do caminho de ferro e do transporte da pedra, que seria de 8:350 libras ou mais de 430 libras. Mas a principal vantagem desta modificação consistia em que por êste traçado ampliava-se muito a área do pôrto abrigado.

Esta proposta, informada pelo inspector Faria Blanc, foi presente à Junta Consultiva de Obras Públicas e Minas, que por consulta de 10 de Dezembro de 1861, considerando que dela resultava aumentar-se a área abrigada com 1:000 metros quadrados, como se vê da planta fig. e que o caminho de ferro das pedreiras ficava mais curto e seguia pela praia, não tinha de passar pelos quintais, pela Rua de Santa Clara e Campo de S. Francisco, com muito menos expropriações e sem estôrvo e perigo para o trânsito público, o Conselho foi de parecer que deveria ser aprovada a proposta, ficando o molhe com a direção NW.—SE. fazendo com a praia que lhe fica a Leste um ângulo muito mais obtuso, o que faria com que as vagas directas e refletidas, que convergiriam no vértice, tivessem menos altura e menor impulso que no projecto primitivo, sendo o custo do molhe mais elevado 430 libras. Nesta alteração da linha concordavam os proprietarios que tinham de ser expropriados.

Aprovada esta variante, continuaram os trabalhos, participando o governador civil do distrito ao Govêrno que no dia 28 de Outubro de 1862 haviam sido lançadas ao mar as primeiras 180 toneladas de pedra para o molhe, sendo aquele o primeiro passo dado para a obra.

Desde a partida de Rennie para Inglaterra começaram logo a levantar-se as difficuldades entre a Junta e o representante de Rennie, o engenheiro residente Flews. Estes atritos foram-se repetindo e os conflitos amiùdando, donde resultava que as relações entre a Junta e o engenheiro se azedavam cada vez mais. A Junta apelou para o engenheiro Rennie e reclamava todos os dias a sua comparência para chamar o seu representante ao que a Junta reputava o seu estrito dever. Anuíu finalmente o engenheiro Rennie às reclamações da Junta, comparecendo na sessão de 23 de Setembro de 1863 e apresentando o seu relatório acêrca das obras executadas e do que julgava elas exigiriam.

Começando por apontar as condições a que devia satisfazer o pôrto de Ponta Delgada e de pôr em relêvo os defeitos do plano do engenheiro Tucker, aprovado pelo Governo, propunha o engenheiro Rennie novas alterações àquele plano, que teriam por efeito remediar os seus defeitos e colocar o pôrto nas condições vantajosas a que devia satisfazer, instando pela breve decisão da sua proposta para não sofrerem dano os trabalhos encetados, pela sua interrupção.

No seu parecer devia o pôrto artificial satisfazer ao seguinte:

1.ª Entrada que ofereça toda a segurança para em todos os tempos, e qualquer que seja a classe do navio, êste poder entrar ou sair com facilidade.

2.º Oferecer segurança a todos os navios estacionados no pôrto.

3.º Proporcionar a acomodação suficiente a todos os navios de comércio, não excedendo a despesa que fôr justificada em relação ao movimento marítimo a que o pôrto é destinado.

O plano de Tucker consistia em dois molhes, um de E. outro de W., que fechavam duas áreas constituindo o pôrto exterior, e o interior, ou caldeira do Areal. Dois paredões, de E. e de W., separavam o pôrto exterior do interior, havendo um cais ao longo da costa e um cais para carga e descarga de mercadorias.

O molhe de W., partindo do ângulo SW. do Castelo de S. Brás, seguia na extensão de 333 metros no rumo SSE. 1/4 W. e continuava com mais 380 metros na direção de E., indo paralelo à costa e terminando em uma cabeça circular.

O molhe de E., partindo da extremidade do E. do Cais Novo, ia na direcção do SW. na extensão de 205 metros,

mudando depois de alinhamento em 148,50, terminando também em cabeça circular.

Os dois molhes tinham um desenvolvimento de 1:062^{m},6, levantados 1^{m},98 acima do preamar.

O pôrto exterior media 34 acres (10,3564 hectares), e a caldeira do Areal 4 acres (1,2136 ares).

O projecto devia utilizar um quarteirão de casas do lado sul da Rua de S. Francisco e a caldeira aprofundada a 4^{m},20 abaixo do baixamar. A entrada desta bacia interior devia ter 50 metros, e a linha do cais ao longo da costa devia ter cêrca de 390 metros de comprimento, ficando a E. do Areal, com fundos de 5^{m},60.

O engenheiro Rennie julgava que êste plano tinha os seguintes inconvenientes:

1.º Sendo os ventos mais perigosos, que prevalecem em Ponta Delgada três quartas partes do ano, aproximadamente, os de W. até SW., acompanhados, quando são rijos, de fortes ondas que quebram com violência contra a costa, se o molhe de W. fôr segundo o plano de Tucker, essas ondas correrão ao longo dêle e irão acumular-se na extremidade, tornando mais difícil e perigosa a qualquer navio, principalmente de vela, a entrada ou saída do pôrto e a sua aproximação daquela entrada, porque correrão o risco de dar à costa, ou na extremidade do molhe de E., ou nos rochedos fronteiros da praia, antes de poderem dar fundo. Êste perigo será ainda aumentado pela corrente violenta que se estabelecerá na entrada pela agua que galgar o molhe de W.

2.º Tendo os molhes sómente 1^{m},98 de altura sôbre o preamar, o mar galgá-los há em ocasião de temporais do W. e do SW., agitando por tal forma a água que será impossível aos navios estar com segurança, nem ao pé dos molhes, nem em qualquer lugar do pôrto exterior, e mesmo na bôca do Areal sofrerão as conseqüências da agitação do mar, que lhes será comunicado no pôrto exterior.

3.º Dêstes factos resulta que no pôrto não haverá acomodação suficiente nas ocasiões em que ela é mais necessária.

Para remediar estes inconvenientes propôs John Rennie as seguintes alterações.

1.º Supressão do molhe de E. do quebra-mar, por desnecessário e relativamente dispendioso.

2.º Prolongar o braço W. do quebramar na mesma direcção, com extensão de 379^{m},50, mais do que o plano de Tucker, ficando com o total de 655 metros, e continuan-

do depois na direcção de SSW., 250 a 330 metros, para terminar dentro da linha de protecção da Ponta da Galera, ficando o pôrto protegido de W., SW. e SE., que são os mais freqùentes e perigosos da costa.

3.º *Construção dum outro braço no mesmo molhe de W.*, a partir da sua extremidade de E. na direcção da Ponta de S. Pedro, e com a extensão de 274 a 330 metros conforme a experiência aconselhar, terminando para dentro da Ponta da Galera.

4.º *Propõe também coroar o enrocamento por um forte parapeito,* tendo o revestimento exterior a forma curvilínea, muito apropriada para evitar o choque das vagas, dando-lhes a conveniente direcção para que estas não saltem dentro do porto, ficando o quebra-mar com a altura de 6 metros acima dos mais altos preamares.

Por esta forma se protegerá o pôrto artificial de todos os lados, porque a costa até a Ponta da Galera substituirá um molhe de Leste, e obter-se há aproximadamente dobrada capacidade, reùnindo às condições vantajosas acima indicadas:

a) Ficar a entrada do pôrto com 330 a 360 metros em lugar de 82^{m}.5, oferecendo com todos os tempos a maior facilidade nas entradas e saídas, para os navios de todos os tamanhos, tanto de vela como de vapor, sem o perigo de darem à costa;

b) As vagas, que possam acumular-se na extremidade do paredão, serão impelidas para além dele, e não haverá na entrada do porto corrente violenta que impeça as entradas dos navios, mesmo ficando o quebra-mar só com a altura de 1^{m},98 a 2^{m},65 acima do preamar, porque sendo a largura de entrada o sêxtuplo da projectada, as ondas terão espaço bastante para se expandirem;

c) Para a quietação do pôrto e para ficar o molhe completo, será necessário levantá-lo pelo lado de dentro 2^{m},60 a 2^{m},70, e protegê-lo do lado de fora com grandes blocos naturais, construindo-lhes superiormente um forte parapeito de 3^{m},30 de altura, da mesma forma que se construíu sôbre o molhe de White Haven, sob a direcção do próprio Rennie, evitando assim que o mar salte por cima do quebra mar durante os temporais;

d) Para as acomodações do pôrto pode construir-se uma linha de cais para carga e descarga de mercadorias pelo lado de dentro do molhe, ou sómente de parte dêle, indo-se acrescentando à medida que fôr sendo necessário, o que proporcionará ao comércio muito melhores acomodações,

porque êsses cais poderão servir, em todos os tempos, para os maiores navios.

Faz ainda judiciosas considerações para se não construir a caldeira do Areal, visto dever esperar-se que o pôrto ficará tranqùilo durante os grandes temporais, e o cais que propõe, defendido pelo quebra-mar com parapeito, ser preferido ao cais projectado por Tucker junto da cidade.

Por último expõe John Rennie que, não obstante duplicar quási a área do pôrto, e dar-se ao quebra-mar muito maior altura, o custo do seu projecto não excederá o do primitivo, atendendo a que podem suprimir-se sem inconveniente muitas despesas de obras e cortarem-se custosas expropriações.

Êste projecto foi mandado ao Conselho de Obras Públicas, que sôbre êle apresentou parecer em 29 de Fevereiro de 1864, aprovativo, atendendo a que o pôrto ficaria assim com as condições que deve ter um bom pôrto, facilitando a entrada e saída de todos os navios e em todo o tempo, com a tranqùilidade e a área bastante grande para o comércio da ilha, e para os navios que venham refugiar-se durante as tempestades. Entendia pois que podiam ser aprovadas na generalidade estas alterações propostas, isto é, na parte principal que respeita a extensão, direcção e coroamento do quebra-mar, podendo ficar para estudos ulteriores as obras acessórias, tais como a caldeira do Areal e o cais para carga e descarga de mercadorias.

Por portaria de 4 de Março de 1864 foi êste projecto aprovado, ficando assim resolvida a supressão do molhe de Leste e do braço paralelo à terra do molhe de Oeste, o prolongamento do molhe de W. na mesma direcção da parte que estava já construída e na extensão de 349^{m},60, e na construção dum outro lanço do molhe do largo com 240 a 300 metros em direcção à ponta da restinga de S. Pedro.

Com êste projecto o perfil do quebra-mar foi um pouco modificado, devendo para o lado interior haver um cais de cêrca de 2^{m}.43 acima do preamar, e um terrapleno de 14 metros de largura, que seria protegido do lado do mar por um parapeito de 3^{m},65 de largo em cima, com o coroamento de 5^{m},47 sôbre a máxima altura do p. m. equinocial.

Os taludes do lado do largo foram também modificados, aumentando-se o superior, que ficaria com a inclinação de 5 : 1, pela redução da risberma horizontal, que ficaria só com 6^{m},08 de largura e os inferiores com 3:1 até 3 metros abaixo da b. m., tendo daí para baixo até o fundo 1,5 : 1.

A largura do quebra-mar, ao nivel da b. m. será de 53^{m},84, compreendendo a risberma de 6^{m},08. A base para a profundidade média de 10 metros, seria de 83^{m}.34.

As figuras mostram claramente estas modificações na planta do molhe, plataforma e perfis do cais e quebra-mar.

John Rennie dizia que, segundo o seu projecto, apesar de muito aumentado e melhorado, comparado com o de Tucker, não custaria mais do que êste, e o seu orçamento é o que segue:

1.173.302 toneladas de pedra a 700 réis por tonelada.	821:311$400
915 metros de parapeito a 202$100 réis por metro	184:800$000
457^{m},18 de muralha e caminho a 477$700 o metro.	218:400$000
457^{m},18 de revestimento do quebra-mar a 101$050	46:200$000
Revestimento das cabeças do quebra-mar. .	29:366$400
	1.300:077$800
A reduzir o valor do terreno e materiais de sobejo	112:000$000
Importância do orçamento . .	1.188:077$800

Começaram depois os trabalhos, procurando mesmo dar-se-lhes muito desenvolvimento. Contudo, principiavam êles também a sofrer estragos dos temporais, dizendo, porêm, o próprio Rennie, que o de Janeiro de 1864 não foi de grande intensidade, sendo as suas conseqüências idênticas às que semelhantes obras inglesas sofrem nos temporais de inverno. Dizia que o próprio mar dera à pedra do molhe a melhor disposição para a sua consolidação e inspirando inteira confiança, convindo aumentar quanto possível o transporte de pedra para o molhe. A Junta, porêm, na sessão de 22 de Março, pondera que aqueles estragos haviam sido grandes, contando-se, entre outros, a destruição completa de cinco lanços de plataforma e a formação da primeira restinga para o interior com a pedra arrastada do quebra-mar pelas vagas. Tudo isto atribuía Plews às fracas dimensões das pedras e sua qualidade, pedras que eram em grande parte de pouco pêso. Rennie insistia, contudo, em que os estragos tinham sido menores, pro-

porcionalmente, do que os que se dão em Inglaterra e que deviam ser considerados como meras casualidades inerentes às obras daquela natureza. Tencionam, porêm, atendendo a que ia aumentando a profundidade do mar e a fôrça das vagas, à medida que a obra avançava, mandar levantar a superfície da plataforma e adoptar outras providências, tais como o emprêgo de prumos de ferro nos suportes da plataforma, etc.

John Rennie, porêm, estava quási sempre em Londres, deixando os trabalhos entregues a Plews. Mas entre êste e a Junta as relações iam-se tornando muito azêdas, e levantando da parte da Junta muitas queixas e reclamações, a ponto de, em 14 de Outubro de 1864, dizer John Rennie que substituiria o seu delegado, como a Junta desejava, o que só em 4 de Janeiro de 1865 faz, apresentando o seu novo representante, o engenheiro Mac Kee.

Em Julho dêste mesmo ano estudou Rennie o remate do quebra-mar e coroamento da muralha, dispensando o parapeito. De tudo enviou ao Govêrno as competentes propostas, insistindo muito em que se cobrisse o molhe com grandes pedras, depois que os enrocamentos houvessem tomado a posição definitiva e de equilíbrio. Indicava também como intentava levantar as restingas do pôrto, empregando jangadas para trabalho com mergulhadores, e julgando infrutíferos os quebra-mares flutuantes, aconselhados para a defesa da plataforma.

Em 12 de Agosto renovou as suas reclamações para se aumentar o número de vapores no transporte de pedra das pedreiras, levando-se o seu pêso a 1:000 e 1:200 toneladas, não avançando com novos lanços da plataforma sem que os anteriores se achassem consolidados.

O seu delegado, Mac Kee, continuava dando grande actividade à exploração das pedreiras e condução da pedra para o mar, mas nesta ocasião levantou-se também um conflito com John Rennie, que considerava terminado o seu engajamento em 3 de Setembro de de 1865. Objetou-lhe a Junta que o seu contrato era pelo tempo que durassem as obras, sem prazo determinado.

Em sessão de 21 de Agosto de 1865 decidiu a Junta dar cumprimento às deliberações ministeriais que determinavam: que se lhe dirigisse, fazendo-lhe saber que não havia no seu contrato limitação de prazo, antes era claro que vigoraria pelo tempo que durassem as obras, e que a convenção de 1862, sôbre a forma de pagamento e prazos, não alterava a essência dêsse contrato, e que se êle,

Rennie, abandonasse os trabalhos, como ameaçava, o Govêrno empregaria todos os meios para a continuação delas protestando por perdas e danos.

2.º Que fizesse intimar pela administração do concelho, com a assistência do agente consular, a Mac Kee, para no caso de abandono dos trabalhos assistir à vistoria e medição que se fizesse na ocasião que fôssem abandonados.

3.º Que logo que constasse o abandono a vistoria a fazer fôsse judicial, assistindo a ela a Junta e o director das obras públicas do distrito, lavrando-se têrmo de protesto por perdas e danos contra John Rennie, e fazendo-se aquele protesto perante o consulado inglês.

4.º Que não se contratasse com Mac Kee a continuação dos trabalhos, mas se engajassem artífices ingleses e se entregasse a direcção técnica das obras ao director das obras públicas do distrito, até que o Govêrno resolvesse.

5.º Que se não pagasse a última prestação devida a John Rennie, propondo outras providências para a actualidade e para o futuro.

Todavia, passados êstes factos, ainda John Rennie se ocupava das obras do pôrto, fazendo considerações sôbre o andamento delas, e informando em 19 de Agosto de 1865 que a percentagem da pedra, de pêso superior a 8 toneladas, era já excedente a 6 por cento do que havia sido calculado em Julho de 1865, e entrando em outras minuciosidades sôbre as obras, que se foram continuando.

Mas na acta de 6 de Setembro tomou-se conhecimento de que Mac Kee, em 4, havia abandonado as obras, deliberando-se que a vistoria a fazer se devia celebrar às 4 horas da tarde dêsse dia, e que teria por fim averiguar qual a medição e estado do quebra-mar e plataforma; qual a medição e estado das pedreiras em exploração; qual a medição e estado das linhas férreas de serviço; quais as obras preparatórias e auxiliares existentes dentro do recinto dos trabalhos.

Nesse dia só poude averiguar-se que a plataforma tinha 69 lanços com 524 metros de extensão.

Em 14 de Setembro, não comparecendo à sessão Mac Kee, foi apresentada uma planta detalhada, mostrando o estado da plataforma, acima e abaixo do baixamar, a inclinação do talude do molhe, a extensão e dimensões das três restingas interiormente, etc.

Nesta ocasião insistia Rennie, em novo ofício, que o seu contrato findava em 3 de Setembro; mas que êle se pron-

tificava a continuar a dar os seus conselhos à Junta, sem pagamento por algum tempo, contanto que a Junta pagasse ao engenheiro residente os seus honorários, e a êle as despesas com as visitas que fizesse a S. Miguel. e arbitrando-se-lhe uma gratificação, que seria uma percentagem sôbre a importância da cifra da economia do seu projecto sôbre o de Tucker.

A Junta, porêm, respondeu que estando o processo afecto ao Govêrno, era a êste que cumpria decidir. A questão foi por fim resolvida, porque na acta da sessão da Junta de 26 de Janeiro de 1867 foi presente um ofício de Sir John Rennie, confessando-se muito satisfeito da escolha feita do engenheiro Ricardo Júlio Ferraz para substituí-lo, e pedindo que do saldo a que êle tinha direito se pagasse a êste engenheiro a gratificação mensal de 50 libras.

A administração da Junta das Obras Públicas de Ponta Delgada até a sua extinção.— As atribuições da Junta eram principalmente administrativas, cumprindo-lhe a recepção, arrecadação e aplicação dos fundos das obras. A lei autorizava um empréstimo de 600 contos de réis por séries da dívida, criadas na proporção das quantias que fôssem sendo necessárias para as obras. Com aplicação exclusiva ao juro e amortização do empréstimo destinava-se um imposto especial de 200 réis por cada caixa de laranjas exportada para Inglaterra pelas alfândegas do distrito de Ponta Delgada, com mais 1,5 por cento *ad valorem* de tudo que se importasse ou exportasse, com a excepção, únicamente da laranja. Uma verba de 10 por cento de todos os direitos cobrados nas mesmas alfândegas seria também empregada nas obras, acabadas as quais não continuariam a cobrar-se aqueles impostos. Mas a realização do empréstimo e o pagamento do seu juro e amortização ficariam a cargo da Junta, no que ela prestou os mais relevantes serviços.

Organizou a Junta o seu regulamento, que foi aprovado pelo Govêrno. A ela competia a parte administrativa e económica das obras, e a aquisição de materiais, máquinas e utensílios para o serviço. A escrituração ficava a cargo do seu secretário e de um ou mais amanuenses, criando-se um cofre especial para a arrecadação dos fundos para as obras, sendo claviculários o governador civil do distrito, o tesoureiro pagador distrital e um dos membros da Junta.

A questão pròpriamente financeira passou por diversas fases, em que não entraremos aqui.

O primitivo regulamento foi modificado em sessão de 6 de Março de 1867, em que se definiam melhor as atribuições de cada um, dando, porêm, lugar a dificuldades e conflitos em que teve de intervir por vezes o Govêrno.

Depois da saída do engenheiro Rennie, a Junta discutiu ainda em uma das suas sessões se deveria adjudicar-se a alguma emprêsa particular a conclusão das obras, considerando que o meio de chamar concorrentes àquela empresa era:

1.º Concessão de todas as obras, com os valores e materiais que representam as despesas feitas até aquela época;

2.º A recepção dos impostos e direitos votados para as obras pela lei de 9 de Agosto de 1860 durante vinte anos;

3.º Direitos que deviam pagar os navios que se acolhessem ao pôrto artificial, fixados por uma tabela moderada, e que não excedesse a média de 20$000 réis por cada navio;

4.º O privilégio exclusivo de se estabelecerem arsenais de construção naval, planos inclinados e depósitos de carvão para os vapores;

5.º Propriedade das áreas que podiam aterrar-se nas restingas da costa do interior do pôrto, desde o Castelo de S. Brás até a praia de calhau que fica a W. do Cais Novo, sem prejuízo da superfície útil da bacia;

6.º Emfim, a época para a conclusão das obras seria de 6 anos.

Êste assunto foi pôsto de parte.

Neste meio tempo continua o engenheiro Ricardo Júlio Ferraz como director do pôrto artificial, e tendo de ir a Lisboa, em Abril de 1870, deixou em seu lugar o engenheiro Mariano Augusto Machado Faria e Maia, declarando em 21 de Junho que não aceitava a direcção daquelas obras como já participara.

Foi nesta ocasião que o engenheiro João Cândido de Morais se prontificou a desempenhar aquele cargo mediante a oferta, feita ao engenheiro Ricardo Ferraz, de 1:200$000 réis por ano até regressar duma viagem de estudo a diversos portos, para a qual se lhe abonaria a quantia de 120 libras, passando depois a receber por ano 1:500$000 réis. A Junta achava razoável esta proposta, mas o Govêrno nada resolveu sôbre ela.

Sôbre as obras escreveram relatórios os engenheiros Miguel Henriques, Ricardo Ferraz, Cândido de Morais e Mariano Machado de Faria e Maia, de que adiante tratarei.

Foi ainda durante a administração da Junta que, por portaria de 1 de Abril de 1871, foi encarregado o engenheiro Manuel Afonso de Espregueira de proceder aos exames e informações necessários e de propor o sistema que mais conviria seguir para o acabamento das obras e qual o seu orçamento; a Junta prestou-lhe todos os esclarecimentos e informações.

Por portaria de 31 de Maio de 1870 foi nomeado director das obras do pôrto artificial de Ponta Delgada o malogrado engenheiro, Álvaro Kopke de Barbosa Ayala, que propôs para seu adjunto Mariano Augusto Machado de Faria e Maia, que depois o veio a substituir como director, até apresentar-se para êsse lugar o Sr. engenheiro Miguel Henriques.

Por decreto de 17 de Setembro de 1879 foi suprimida a Junta das Obras do Pôrto de Ponta Delgada, passando as atribuições dela para o director das obras públicas do distrito. E como a indole daquela Junta fôsse toda administrativa, no emtanto êle interviera quási sempre em questões técnicas, discutindo com interêsse com os engenheiros, directores das obras, os projectos por estes propostos, ou que lhe haviam sido pedidos pela própria Junta. Oportunamente darei conhecimento dalguns.

Como prova do que disse, e quando no fim da sua gerência resumiu todos os resultados da sua própria observação e da alheia, apresentou à Junta, no momento de deixar o seu cargo, um relatório de que vou fazer alguns extractos, e que foi aprovado pela Junta em sua sessão de 14 de Janeiro de 1871.

Deliberou a Junta, depois de devidamente discutido o objecto, o comunicar-se ao Govêrno de Sua Majestade que esta corporação se conforma com os mui judiciosos alvitres da respeitável Junta Consultiva, de se fazerem ensaios sôbre a energia das pozolanas micaelenses, de se pôr a extremidade do molhe em estado de resistir, e de serem o seu maciço e talude coroados ou revestidos como meio de consolidação final, mas que baseando-se em factos de mera observação que a proximidade e a experiência talvez a habilitem a apreciar com alguma certeza, parece-lhe.

1.º Que o meio mais seguro de conseguir tanto o fortalecimento da testa do molhe, como a experiência sôbre

a pozolana, e de apressar, ao mesmo tempo, a urgente ampliação da superficie abrigada, é construir-se no verão seguinte, em continuação do molhe existente, uma extensão aproximadamente igual a 4 ou 5 lanços, na qual se empreguem argamassas ou formigão em muralha, em pedras artificiais, ou como se julgar preferível;

2.º Que um coroamento, que consista em perfeita obra de arte, se se não deve, ao menos pode-se sem inconveniente propor a trabalhos de maior urgência; pois nem parece ser hoje exigido pelo risco de rompimento do molhe, nem pela necessidade de evitar que grandes massas de água salvem o molhe, e venham cair na bacia, porque já êste inconveniente não sucede, a não ser nos pontos de mais recente ou incompleta construção;

3.º Que o cais sôbre a restinga, para ter proporções que trouxessem um aumento sensível de quietação na bacia interna, produziria inconvenientes de muito maior importância.

Proposições, em apoio das quais expõe esta corporação as seguintes:

A nova porção de molhe na extensão, e pelo modo acima proposto, é sem dúvida o mais concludente ensaio sôbre a pozolana; que vai colocar-se na própria zona do mar e nas próprias condições a que tem de ficar definitivamente exposta; é também evidentemente o modo eficaz de fortalecer a testa actual do molhe; e indo-se adoptar um sistema de construção de mais solidez do que o seguido até agora, a extremidade futura poderá, decerto, fazer-se mais resistente do que a de hoje.

Não pode argumentar-se com o receio de que a experiência seja pior do que o sistema simples actual; pois isso equivaleria a admitir que a pozolana nenhum aumento de resistência produz, o que desmentem os núcleos argamassados, construídos nos últimos outonos, que têm resistido muito mais do que a pedra sôlta.

Além disso experimenta-se caminhando; isto é, aproveita-se a despesa do ensaio para o acrescentamento da bacia actual, resultado importante, pois quanto mais cedo se fruírem as máximas vantagens que devem esperar-se dêste pôrto artificial, tanto menor é o sacrificio que êle custa; porque menos tempo fica o grande capital que representa sem o rendimento directo e indirecto de que é susceptível; e a suposição de que o pôrto apresenta já área suficiente para abrigar os navios que o freqùentam na actualidade, que parece ter tido a principal influência

no conselho do ilustre corpo consultivo para a suspensão do molhe, está muito longe de verdadeira, como vai demonstrar-se.

É sobretudo para navios no inverno que se precisa proporcionar abrigo, por ser a estação das tempestades e da exportação da laranja. No quarto trimestre de 1869 e no primeiro de 1870, que abrangem o inverno próximo passado, entraram na bacia, como diz o mapa que com a cópia desta acta se remeterá ao Govêrno, sob n.º 1, 264 navios: 56 dos quais calavam 1, 8 a 2,75 metros (6 a 9 pés ingleses) de água; 164 dêles penetravam de 3 a 3,6 metros (10 a 12 pés ditos); e os restantes 44, quási todos vapores, de 4 a 4,87 metros (13 a 16 pés ditos) de água; e, quanto à tonelagem, mediam 59 navios menos de 130 metros cúbicos; 148 eram de 131 a 170 unidades dessas; 21 de 170 a 400; e finalmente 26, quási todos vapores, excediam a 400 metros cúbicos. Foi pois o maior número de navios empregados no comércio da laranja no inverno de 1869 a 1870, com a média de 131 a 170 metros cúbicos, e demandava de 3 a 3,65 metros (10 a 12 pés ingleses) dágua só para penetrar; não incluindo o excesso de profundidade do mar necessário para poderem balancear, para o que 6 decímetros é cálculo muito baixo, e as embarcações de vela com aquela tonelagem média, que se empregam no transporte de laranja desta ilha, tem também médiamente 30 metros de comprimento e 8 de largura (como se vê na relação dalguns navios com as suas dimensões a remeter também ao Govêrno sob n.º 2, sendo o *Wanderer* o que se toma por tipo).

O espaço da bacia actual, em que podem estar navios com segurança, é o limitado a Leste pela linha recta, que corre desde o extremo do nascente do cais de madeira, até o monte de pedra bruta existente perto da estrada do Areal de S. Francisco (linha *AB* da planta, que também se remeterá ao Govêrno, desenho *a*); podem pôr-se até a linha que daquele mesmo ponto vai até a barraca do salva-vidas (linha *AC*), e ainda até à que se dirige à azinhaga do Corpo Santo (linha *AD*); mas na primeira superficie adicional já a muralha os incomoda muito, quando o vento e mar são ponteiros; e na segunda, ficam em muito risco. Estava aqui a escuna inglesa *Star of the East*, no temporal de 6 de Dezembro último, e, rebentando-lhe as amarrações de proa, girou sôbre as de pôpa, devendo a sua salvação à distância a que estavam da costa. A falta de abrigo aos ventos desde S. tangente à testa do molhe,

até SE. 1/4 ESE., direcção da Ponta da Galé, explica a necessidade de ser tam interno o sobredito limite. Pelo norte e pelo sul da bacia há restingas que inutilizam uma parte importante da superfície molhada, deixando apenas, como área útil, isto é, com $3^m,6$ (12 pés) de água, fundo indispensável para navios que penetram 3 metros (10 pés), a superfície de 19:988 metros quadrados, até a linha em que os navios estão perfeitamente seguros (polígono *A, M, L, H, J, E, B*, da planta), ou 23:480 metros quadrados com o adicionamento (*A, B, C,*) em que não há a tranqùilidade conveniente. Foram agora de novo sondados so limites.

Estando numa bacia com tam larga bôca como esta tem, no estado incompleto em que se acha, necessitam os navios de suprir a imperfeição do abrigo com um modo seguro de ancoragem, a não se querer recolher apenas um número diminutíssimo dêles; e é raro fundearem no inverno com duas amarras de proa e duas de pôpa, mas nunca o fazerem com menos.

Lançam cada uma das quatro correntes em direcção que se afasta 45 graus do eixo longitudinal do navio (NE., SE., NW., SW.) e tem qualquer delas fora da embarcação, a partir dos escovêns, o comprimento de 64 metros (35 braças) pelo menos, e muitas vezes até $82^m,5$ (45 braças), e mais; porque sendo o fundo em grande parte de laje plana, ou de pequenos seixos, e não de lodo como o do pôrto de Lisboa, ou de qualquer outra matéria onde as patas das âncoras possam cravar com facilidade, resvalam estas muitas vezes por cima dêle e só uma comprida amarra pode dar alguma segurança ao navio, já pelo seu grande pêso e já pelo aumento de probabilidade de topar algumas das patas com um obstáculo capaz de a deter. É prova irrefragável desta necessidade o facto, não pouco freqùente, quando um navio suspende a sua âncora, de ser esta que se aproxima do casco, e não êste daquela.

Ora se se destinar o espaço maior acima mencionado de 23:480 metros quadrados para ancoradouro de 30 navios, vem a pertencer a cada um dêles uma área ainda um pouco menor do que 800 metros quadrados, cuja insuficiência é sobejamente reconhecida por Sir John Rennie, quando a calcula de 971 a 1:450 metros quadrados para os navios menores, com que conta em seu relatório de 1838, por J. S. Fuckey, que a estima em 1:666 metros quadrados em sua proposta de 1853, e pelo pró-

prio Exmo Conselho de Obras Públicas, que em sua consulta de 1856 indicou o quádruplo da superfície de flutuação, ou 960 metros quadrados, para os navios das dimensões médias sobreditas.

E ainda que se diga serem êstes cálculos para um molhe mais baixo do que o actual, que quebraria as ondas, mas não vedaria como êste á queda delas na bacia durante os temporais, e se demonstre que isso deve influir na distância dos navios entre si, há por outro lado a considerar que se referiam à obra completa com uma bôca muito mais estreita e abrigada do que o largo espaço que há hoje entre o molhe e a terra e provávelmente se não contava com a necessidade extraordinária de tam longa amarração.

A experiência vem ainda comprová-lo. A distância lateral de dois navios entre si de 12 metros, que é a máxima possível, na hipótese de 800 metros quadrados, dá escassamente para o serviço dos barcos de carga e descarga de ambos e para passagem duma terceira embarcação que entre ou saia; havendo risco de prejuízo recíproco nas vêrgas e cabos e de baterem os cascos, como por vezes tem sucedido; pela frente ficam os paus de giba (na mesma hipótese de 800 metros quadrados) a bater na pôpa dos navios seguintes, supondo o caso mais favorável de terem êles sómente, junto com os gurupés, 10 metros de comprimento; e no fundo do mar produz-se uma rêde intrincada e grande confusão nas âncoras e correntes, roçando estas as quilhas, embrulhando-se e impossibilitando absolutamente a cada navio o recolher a sua amarração quando lhe convêm, defeito que, só por si, exige imperiosamente um muito maior espaço entre os vasos abrigados (o que tudo mostram os desenhos *B, C*, que se enviarão também ao Govêrno). Para caber a um navio a área designada pelo dito Exmo Conselho, ou 960 metros quadrados, só abriga a bacia actual 24 a 25, e ficam êles com a distância lateral de 14 metros e longitudinal de 3 metros, o que deixa subsistir ainda, e em não pequena escala, a confusão de correntes (como mostram os desenhos); e se entre êles houver, como sempre há, vapores de transporte de laranja, cujo comprimento é de 60 a 100 metros e largura de 7 a 15 metros (dita relação n.º 2 e desenho *B*) tem de sofrer ainda aquele número uma redução considerável.

Advirta-se, porêm, que muito mais do que 25 e do que 30 navios se reúnem a um tempo nesta ilha, em todos os invernos, só para o tráfico do referido fruto.

A citada consulta do Exmo Conselho dá como de 80 e mais a acumulação dessa época; e sendo certo, como ali se prevê, que o abrigo do pôrto, facilitando as operações de carga e descarga, diminui o ajuntamento, não são comtudo muito raras as ocasiões em que concorrem mais de 50 navios; e já no inverno corrente se contaram na bacia e fora dela 54, em meado de Dezembro.

Os capitães e consignatários estão sempre ansiosos para porem as suas embarcações ao abrigo do quebra-mar, não só porque fundeando no mar largo os ameaça a extremidade do quebra-mar, a não estarem a grande distância, mas ainda pela menor demora que sofrem, e principalmente pela completa segurança, ao menos para as vidas; e foi talvez por cederem à pressão constante dêles que os pilotos oficiais, criados por decreto de 26 de Maio de 1869, permitiram o recolhimento na bacia, sobretudo no comêço da estação que atravessamos, dum número de navios maior do que ela comporta; mas teve por efeito uma luta constante dos mesmos pilotos com dificuldades e riscos de gravidade: a perda na entrada da bacia do lugre *Alfred,* que a demandava com mau tempo e não pôde entrar por se achar a bôca tomada com as outras embarcações, que a grande quantidade fizera colocar até ali; o perigo, já dito, que correu a escuna *Star of the East,* por lhe arrebentarem as amarrações de proa, em ocasião de mau tempo; e constantemente uma confusão tal nas âncoras e correntes, que o lugre *Gil* e as escunas *Prairies, Floirer, Maid of Mona, Heroïne,* e muitos outros, depois de prontos a sair com o seu carregamento de laranja, fruto de rápida deterioração, perderam um dia para recolherem as suas correntes, não deixando navio algum de se demorar, para o que vão mergulhadores desembaraçar-lhas, e tendo não poucos preferido o prejuizo de as abandonar. E não obstante isso, tem sido necessário aos mesmos pilotos proibir a entrada de embarcações por falta de campo.

Note-se ainda que, para os raciocínios acima, não foi preciso calcular com alguns navios dos que atravessam o Atlântico, que possam demandar êste pôrto acossados ou danificados pelos temporais, ou com necessidade de víveres ou água.

Que não fôsse pequena a bacia aproveitável ainda se concluiria a sua incapacidade da pouca distância entre o molhe e a terra, e por conseqüência da estreiteza da entrada actual e da insuficiência de fundo, tanto nesta como

internamente, para entrarem, virarem e permanecerem navios grandes, ainda só do lote de vapores empregados no comércio de laranja.

A linha onde o navio começa as suas operações de entrada já precisa ter algum abrigo, sendo aproximadamente a que corre, na direcção norte-sul, tangente ao extremo livre do molhe; e nela a extensão com alturas de água até 3.m4 ou 3m,5 (11 1/2 pés ingleses) é a que fica entre uma bóia de espiar, colocada um pouco ao norte da granda restinga do nascente (ponto *N* da planta) e outra de sinal ancorada, com relação a esta, cêrca de 175 metros ao norte (ponto *B*). A primeira ou outra igual existente na mesma direcção, a 115 ou 120 metros de distância, servem para prisão da espia sôbre que se ala o navio quando, na entrada ou saída, lhe sopra vento contrário, ou há calmaria, e também de demarcação de bôca útil; porque o espaço adicional até a última bóia do lado da terra (*O*, *P*) sôbre ter pouca profundidade, que o torna inútil para embarcações, ainda médias, de maior pontal, é uma folga indispensável para tirar o perigo de encalhação a qualquer vaso, que espiado à segunda, ou do meio (*O*) suceda cair para o norte, ou impelido por inesperado vento, ou por corrente de água em calmaria. A falta duma área igual, adjacente à bóia do sul (*N*) torna-a de de mais perigo e raro uso e inútil em calmaria.

Para o navio entrar deixa cair, quando atravessa a linha da bôca, uma âncora capaz de o suster, gira sôbre ela até ficar aproado a leste; e, sendo embarcação veleira, suspende-a depois, e descai, até o ponto onde deve fundear, sôbre um cabo que prende a uma das duas bóias, mas sendo de vapor não suspende a âncora, que já lhe fica servindo de amarração definitiva, e é sôbre a corrente dela que recua, por ser o seu fundeadouro mais perto da entrada. Darem pelo menos os vapores o giro fora da bacia, e encaminharem-se para ela com a pôpa, dizem os marítimos ser impossível, porque o leme não governaria, e haveria risco de irem cair sôbre as restingas do norte ou do sul, para onde os levasse o vento ou a corrente de água.

É portanto de primeira intuição o perigo que corre o navio, que, por não ser dos mais pequenos, ou haver muitos na bacia, não pode virar dentro desta, e tem de o fazer na estreita bôca a 115 e 120 metros, com um raio representado pelo seu comprimento e o da corrente e âncora, já pela possibilidade de garrar, e não há tempo de

acudir-lhe; e já porque o comprimento da embarcação chega freqüentemente a 60 metros, e o da corrente é ordináriamente entre 27 e 45 metros (15 a 30 braças), e pode, em mau tempo, necessitar-se de muito mais; perigo que cresce desproporcionadamente quando, a um tempo, há muitos barcos a entrar e sair, como é inevitável pela sua afluência na estação invernosa, havendo muitos dias em que entram e saem 12.

Resta demonstrar a insuficiente profundidade do ancoradouro hoje abrigado e da entrada para êle. No mesmo intervalo, entre as duas boias de espiar (*N*, *O*), há pontos só com $4^m,2$ e $3^m,9$ de água (para navios que penetram $3^m,6$ e $3^m,3$), que tornam muito arriscada a entrada, durante a baixamar, duma embarcação que demande aquela profundidade, ou cêrca de 6 metros na máxima preamar, e tornam-a impossível se demandar mais, e, por seu comprimento ou estado do tempo, não puder afastar-se das indicadas baixas quando gira sôbre a âncora para virar a proa para leste; e dentro da área abrigada é mui pouca a extensão em que há 7 metros (para os navios $6^m,4$), não podendo abrigar-se uma embarcação que os necessite e tenha 90 a 100 metros de comprimento, porque teria quási certo o bater no fundo ou no sitio onde fundeasse ou na passagem para êle. Em 29 de Dezembro último chegando a esta ilha o vapor inglês *Alexandria*, a tomar laranja para New-York, com 97 metros de comprimento, e pontal para 7 metros de água, e empregando alta diligência o capitão e o carregador para êle vir resguardar-se ao quebra-mar, apesar de não haver então muitos navios ali, opôs-se a autoridade marítima, como consta da correspondência oficial havida então entre o capitão do pôrto desta cidade e o pilôto-mor do pôrto artificial (cujas cópias vai esta Junta enviar ao Govêrno, sob n.os 3 e 4).

Passando agora ao que diz respeito ao coroamento do molhe. Se o ilustrado corpo consultivo foi levado a considerá-lo uma das primeiras necessidades, por supor, como parece, que as tempestades produzem em toda a pedra do talude do sul, sem exceptuar a mais antiga, deslocações de volume tal que podem chegar a produzir o seu rompimento; ou talvez por admitir que lhe saltem por cima, como outrora sucedia, massas de água de grande vulto, capazes de causar turbulência da bacia, onde vão cair, e de derribar, na sua qüeda, a face do norte do maciço do molhe, parece a esta Junta que o conheci-

mento dos factos, que vai relatar, talvez conduza a que êsse serviço ou convêm, ou ao menos não prejudica por-por-se aos mais urgentemente necessários para o alargamento da bacia.

A suspeita do segundo daqueles inconvenientes parece não autorizada já. Indica a experiência do inverno passado e do corrente que, na extensão mais consolidada do molhe, são insignificantes e sem acção os restos de ondas que poucas vezes chegam a transpô-lo em toda a sua largura. A elevação dêle sôbre a linha de preamar não é já a de $1^m.8$ (6 pés) projectada por Tucker (desenho *D*); nem ainda a de cêrca de $2^m,4$ (8 pés) proposta por Rennie em 1863 (desenho *E*); mas de perto de $4^m,4$ sôbre a preamar dos equinóxios, até o perfil ou ordem n.º 40 de prumos transversais da plataforma; subindo progressivamente até o n.º 67, aonde atinge $5^m,5$, que conserva no prosseguimento; e estas alturas não incluem um cordão de pedras, que orla todo o maciço do molhe pelo lado do sul, e que forma uma espécie de coroamento bruto sôbre a extremidade superior do talude, cuja crista se eleva ainda de 2 metros a $2^m,2$, acima do pavimento do mesmo maciço. Além disso é também muito maior a sua largura, pois tendo o perfil daquele primeiro engenheiro $4^m,7$ da linha da baixamar, e o do Sr. John Rennie, de 1863, de $36^m,6$ a 43 metros, os efectivos depois dos grandes temporais do inverno de 1868–1869, tinham mais de 50 metros até o perfil n.º 60 (como tudo se conhece dos desenhos dos mesmos perfis, colecção T a enviar igualmente ao Govêrno, e do mapa n.º 5); e ainda mandou o respectivo director técnico sobrepor ao talude do sul uma camada de pedra, que em cima termina no cordão sobredito, cujo volume talvez tenha sido aumentado pelo estado de acanhamento financeiro em que esta administração tem últimamente vivido; a qual camada, de custo de 205$220 réis por metro corrente, entre os perfis n.º 30 e 60 (como mostra o mapa n.º 6), parece que, até êste último ponto, só teve por fim evitar a prejudicial queda de água, em catadupas, do molhe para a bacia; se do que abaixo vai expor-se, se pode concluir que o talude já tinha então, entre aqueles extremos, ou estava mui próximo da inclinação precisa para o seu empedramento ou revestimento, e que, por conseqüência, estava aí o núcleo ou maciço do molhe a coberto da acção destruidora do mar, pelo lado do sul.

Quanto às ruínas do molhe, e perigo de rompimento dêle, se nesta matéria a experiência do passado merece confiança, parece incontestável que a parte sériamente atacada é sempre, de menos a mais, a que se aproxima da extremidade sôlta. Manifesta-o o exame das linhas longitudinais, onde tem terminado, no fim de cada inverno, no nivel da baixamar, a pedra não mergulhada, e das que tem sucessivamente sido limite da pedra no fundo do mar (as quais distintamente se vêem nos desenhos dos perfis e planta do molhe em 5 diferentes épocas, dita coleção T e desenho 8).

Os lanços mais antigos vão-se consecutivamente consolidando à medida que o molhe avança, e que recebem os embates do mar ou dos mais rigorosos temporais, se se entende por consolidação o atingir o talude do sul a sua base máxima, correspondente à sua maior estabilidade, e ao mais completo resguardo do maciço do molhe. É isto provado pelo adiantamento progressivo do ponto em que os vendavais deixam incólume a aresta sul do dito maciço, que foi o perfil n.º 30 no inverno de 1866–1867, e o n.º 60 no de 1868–1869 (como se conhece dos desenhos dos perfis); e pela comparação das bases relativas com que, depois de cada inverno, vai ficando o mesmo talude do sul, na zona em que o mar tem acção de mover a pedra, as quais até o perfil n.º 60 são representadas desde o cume até 8 metros abaixo do nivel da baixamar pela média geral de $3^m.1$ de base por 1 de altura, no fim do verão de 1867, $3^m,8$, no fim do verão de 1868, e $4^m,4$ no fim do rigoroso inverno de 1868–1869, e o ser ela de $4^m,2$ no verão próximo findo é provávelmente porque a camada de pedra adicionada depois daquele inverno não tem sofrido ainda tam violentos temporais, como os que nele tiveram lugar (o que desenvolvidamente apresenta o quadro n.º 7), comparativo das médias das relações entre as bases e as alturas, em 5 diferentes épocas, junto ao qual estão os 5 mapas de relações idênticas em cada época e em cada perfil, que serviam de origem àquele, e se referem aos desenhos acima mencionados.

Parece, pois, que a parte do molhe, de mais antiga data, está fora de perigo de deslocações consideráveis e pouco morosas da pedra do seu talude, que possam produzir um rompimento, a não se supor a resolução incrível de se abandonarem totalmente as obras antes de acabadas, e que êsse abandono dê lugar àquele efeito; e isso não só se afigura como corolário do acima de-

monstrado, mas como conclusão directa do que tem sucedido.

Foram muito tormentosos os invernos de 1866–1867 e 1868–1869, ou se julguem pelos seus efeitos, ou pelos ventos e mar que neles reinaram.

Vem confirmar esta asserção o estudo das observações sôbre os rumos e velocidades dos ventos a 4 por dia, nos 8 meses de Setembro a Abril inclusive, que abrangem os limites do inverno; e das cinco estações que decorreram de Setembro de 1865 a Abril de 1870, sistemáticamente agrupadas no quadro n.º 8, a que estão juntos os 5 mapas que lhe serviram de base, para o qual se dividiram os 16 pontos da bússola em 2 grupos: um, desde o rumo N. até o L., completamente inofensivos, e outro dos ventos de que a baía de Ponta Delgada é desabrigada, subdividindo-se ainda êste nos mais e menos prejudiciais ao molhe, mais os ventos desde NNW., até SW.; isto é, desde a direcção em que se tem visto começar, às vezes, a sensível influência das vagas sôbre o quebra-mar, talvez pela configuração da costa sul da ilha, ao poente de Ponta Delgada (desenho *II*), até a direcção próximamente normal ao molhe, cujos extremos se ligam por uma linha recta dirigida a ESE. 1/4 SE; e menos danosos os pontos desde SSW. (ou imediato ao SW. até ESE.), pouco alêm donde começa o abrigo da Ponta da Galé. Resulta dêsse estudo que as médias nos cinco invernos considerados foram as seguintes, em cada 1:000 observações totais:

Nenhum vento — 24 observações;

Ventos inofensivos N. até L. — 362 ditas;

Ventos que agitam a baía de Ponta Delgada, NNW. até ESE. — 614 ditas;

E destas últimas 614 observações, foram dos rumos que pior influem sôbre o molhe, NNW. até SW. — 351 ditas; dos que menos o atacam, SSW. até ESE. — 263 ditas.

Com relação a fúria, as médias para as mesmas 1:000 observações totais, dos casos em que as velocidades excederam a 40 quilómetros por hora, foram as seguintes:

Nos ventos inofensivos, N. a L. — 8 observações;

Nos ventos para que não há abrigo natural em Ponta Delgada, NNW. a ESE. — 33 ditas;

E dêstes últimos 33, foram: dos que mais prejudicaram o molhe NNW., até SW. — 22 ditas; e dos que menos o danificam, SSW., até ESE. — 11 ditas.

Isto é, os rumos para que a baía desta cidade não oferece refúgio natural foram, nos invernos dos mencionados cinco anos os mais freqüentes e os mais violentos, e ainda dêsses, foram mais assíduos e furiosos os que influem mais nocivamente sôbre o quebra-mar.

Ora tanto no inverno de 1866 a 1867, como no de 1868 a 1869, foi o número de casos maus muito superior àquelas médias.

No primeiro, os ventos que agitam a baía, de NNW. até ESE. reinaram na proporção de 681 para 1:000 (659 em 968 casos), quando é só 614 a média; dêsses foram 400 por 1:000 dos rumos mais ofensivos do molhe NNW. até SW., cuja média é só 351, e ainda dêstes os casos em que a velocidade excedeu a 40 quilómetros foram na razão de 43 por 1:000 (42 em 968 casos), sendo a média só 22; incluindo-se aí 4 observações consecutivas, em que o vento atingiu e permaneceu na máxima de 80 a 90 quilómetros por hora, ou talvez mais, caso sem igual no período estudado. E no inverno de 1868 a 1869 os sobreditos rumos maus NNW. até ESE., foram 649 por 1:000 (629 em 968 casos), mais 35 do que a média; dêsses, os péssimos, NNW. até SW., foram 367 por 1:000 (356 em 968 casos), mais 16 do que a média; e ainda foram 31 por 1:000, isto é, mais 9 do que a média, os casos em que êsses rumos mais destrutivos do molhe tiveram velocidades superiores aos 40 quilómetros chegando até 72, e permanecendo com tal fúria que, durante 24 horas seguidas, houve a média de 67 quilómetros, o que tudo manifesta o mesmo quadro dos ventos n.º 8, e seus mapas, e o quadro n.º 9, que historia os temporais que as obras até então sofreram, com as suas circunstâncias e ruínas do molhe.

Os seus efeitos denunciaram igualmente o grande rigor dêsses dois invernos.

Os vendavais do ano de 1866–1867 deslocaram consideráveis porções de pedra, a ponto de destruírem e deteriorarem a plataforma de madeira, numa extensão de $211^{m},6$ (perfis 35 a 74), mais longe do que a ofendida em qualquer outro inverno, da qual, parte, fôra já embatida em 3 estações, parte em 2, e parte em 1; acumularam em restinga na bacia 35:350 metros cúbicos de pedra, que é mais do que o volume total de todas as restingas antecedentes; e produziram o naufrágio da escuna *Herane* e a avaria dos três navios *Hortense, Santa Isabel e Havy Emmett,* fundeados ao abrigo do quebra-mar,

na linha mais de leste; e os do inverno de 1868–1869 formaram a grande restinga de leste, com 54:769 metros cúbicos, quási tam volumosa como todas as formadas anteriormente, prejudicaram a plataforma no comprimento de 144^{m},25 (perfis n.º 63 a 81), e deram lugar ao naufrágio do vapor *Margam Abbey* e da escuna *Excelsior*, e às avarias das escunas *Elisa Reed* e *Squiril* (como tudo declara o quadro n.º 9 dos temporais ocorrentes até o fim do inverno de 1868–1869, e o mapa n.º 10 dos volumes das restingas de cada inverno).

Vem aqui a propósito notar de passagem que a faixa da superficie do talude do sul, correspondente à zona que fica entre a linha da preamar e 8 metros abaixo do baixamar, zona em que parece tem as vagas maior acção, média, desde o perfil n.º 30, 16:132 metros quadrados no princípio do inverno de 1868–1869, ou fim do verão de 1867, medindo só 7:510 metros quadrados na mesma época no ano anterior (como desenvolve o mapa n.º 11); e, em todo o seu comprimento, a pedra superficial exposta ao inverno de 1868–1869 fôra, na maior parte, apenas embatida pela benigna estação idêntica anterior, e o resto ainda nenhuma atravessara (fácilmente compreensível pela comparação dos dois perfis do fim do inverno de 1866–1867, e do fim do verão de 1868), o que talvez se queira considerar como uma das causas concorrentes para a imensa desproporção do volume da última restinga; ainda que parece influir em sentido contrário o progressivo aumento do pêso da pedra empregada, a qual foi de 180 quilogramas por bloco médio no ano terminado em princípio do inverno de 1867–1868, e de 219 quilogramas no que acabou com o comêço do inverno seguinte de 1868–1869, continuando a aumentar depois (como diz o mapa n.º 12).

Tanto no fim dêste último, como no de 1866 a 1867, dirigiu ao Govêrno o director técnico das obras um relatório de que enviou cópia a esta Junta, donde se vê que não só os efeitos no molhe, mas os gerais na ilha, corroboram a extraordinária violência destas tempestuosas estações.

E todavia ficou depois delas incólume, como acima se diz, a aresta sul do maciço do molhe até o perfil n.º 30, no inverno de 1866–1867, e até o n.º 60 no de 1868–1869; a pedra desaparecida do seu leito primitivo, ou por ser arrastada em sentido perpendicular ao molhe no movimento de reflexão das vagas, ou por ser na acção longitudinal destas transportada ao longo dêle, e arrojada

para a bacia, foi sucessivamente decrescendo de quantidade a partir do extremo exposto para oeste (o que é bem visível nos desenhos dos perfis); e o exame dos taludes do mar largo (como claramente patenteiam o quadro 7 e seus mapas anexos, e os mesmos desenhos dos perfis a que êles se referem) mostra: 1.º terem os pontos que, antes do dito inverno de 1868–1869, já tinham atravessado cinco estações (perfis n.º 30 a 34, em todos os quais o fundo é acima de 8 metros da baixamar) conservado depois dêle a mesma relação, que já tinham, de 4, 3 de base para 1 de altura; 2.º ser de 4,3 a 4,6 a relação idêntica, que, depois do mesmo inverno de 1868–1869, tinha a pedra compreendida na zona em que, ao que parece, ela tem movimentos sensíveis, isto é, com exclusão do que fica desde o fundo do mar até 8 metros abaixo da baixamar, na primeira parte do molhe, até o perfil n.º 60, havendo aí lanços embatidos por seis invernos, outros por cinco, outros por quatro, e o último só por três; e 3.º terem a base relativa de 4,3 a 4,5, sempre na zona acima considerada, todos os perfis atacados por cinco invernos quaisquer (de 30 a 58). O que tudo parece fazer prova a favor da proposição que a extensão do molhe mais antigamente construída está fora do perigo de sofrer deslocações na pedra do seu talude, de volume e rapidez tal que possam produzir um rombo ou ruínas de muita gravidade. E se a prudência não exigisse que, em objecto de tal magnitude, se não conclua duma série pouco longa de observações, talvez que as competentes entidades scientificas vissem, no acima exposto, elementos para deduzir que 4,3 a 4,5 é próximamente a base do talude de resistência na zona de acção do mar; e que essa base se consegue com o embate de cinco invernos quaisquer, ou até de três em que haja dois tam rigorosos como os de 1866–1867 e 1868–1869.

Resta ainda o receio de ficar o maciço do molhe descoberto e em perigo, por efeito do alargamento da base e diminuição na altura do talude do sul, devido ao esboroamento das suas pedras superficiais, pela continuada acção das ondas, quando o mar se agitar, mas pôsto que não haja na actualidade uma porção de molhe em que se não tenha últimamente lançado pedra, para se poder apreciar com alguma exactidão qual a importância desta causa, contudo, desta mesma ignorância, e dos factos acima expostos, sobretudo da igualdade das bases relativas antes e depois do inverno de 1868–1869, talvez se possa

inferir que tal inconveniente terá a morosidade necessária para se poder ir a tempo reparando qualquer ponto que venha a estar ameaçado, até que, chegada a ocasião que se julgar oportuna, se dê afinal ao talude a estabilidade de que êste sistema de construção é susceptível, por meio dum empedramento na calçada argamassada, ou sobreposição de pedras artificiais sôltas, ou como superiormente melhor se entender.

Além disso, se é necessário que a par do coroamento do molhe vá ficando o seu talude com a inclinação própria, como na parte final indica a consulta da Ex.ma Junta; e se é conveniente ajuizar com antecipação a que fôrças tem o mesmo coroamento de resistir, talvez se julgue que é cedo para o construir, quando se souber que a camada de pedra da superfície do talude actual parece estar, a respeito de estabilidade, em piores condições do que a existente depois do inverno de 1868–1869, porque tem em geral uma relação menor entre a base e a altura, facto devido certamente à nova coberta de pedra posterior àquele inverno, onde só o embate de novos invernos, ou tantos ou tam violentos como os que sofreu o quebra-mar daquela época, pode determinar o verdadeiro ponto de partida superior do talude, e a definitiva extensão da base (como se conhece dos desenhos dos perfis e do quadro n.º 7 das bases relativas).

A economia das obras aconselha igualmente que se não suspenda o desenvolvimento do molhe emquanto se estuda. Seria indispensável continuar a supri-lo, na parte mais modernamente construída, com pedra em quantidade e de qualidade necessárias para trazer o seu talude do mar largo à inclinação de resistência, como a Ex.ma Junta Consultiva com muito acêrto recomenda, a não se querer correr o risco dum arrombamento perto da extremidade, como sucedeu no temporal de 22 de Dezembro de 1865 (desenho I); mas como os blocos naturais a empregar nesse serviço só seriam duma certa grandeza, provávelmente de pêso de 4:000 a 10:000 quilogramas cada um (categorias 0,1 e 2), como actualmente se vê, e da pedra total que as pedreiras estão fornecendo só cêrca de 60 por cento do pêso atinge êstes tamanhos (como dizem os mapas n.os 12 e 13), teria de desprezar-se os restantes 40 por cento, o que significa a perda duma percentagem igual da despesa feita, visto que a extracção da pedra abandonada e a sua remoção para desembaraçamento da pedreira exigem uma despesa quási igual à da pedra aproveitada.

Tem sido muito importante o prejuízo que esta administração tem sofrido por abandono de pedra miúda nos últimos tempos, por lhe não ter a sua situação económica permitido o desenvolvimento dos trabalhos para ela se poder consumir na zona do mar contígua ao fundo, ou por meio do prolongamento da plataforma, que, por falta de madeira, não tem continuado, ou pelo estabelecimento dum sistema de transporte por mar da pedra pequena, que parece ser o verdadeiro modo de aproveitar toda a despesa, e uma necessidade reconhecida pelo actual director das obras e por vários engenheiros.

O material não utilizado no quebra-mar, no último semestre de 1870, foi 33 por cento do pêso produzido pelas pedreiras (como mostram os mapas n.º 13) e a conseqüente perda de despesa monta a 13:000$000 réis, por ser cêrca de 38:000$000 réis a quantia despendida com o molhe; e talvez ainda êste cálculo seja inferior à verdade, porque, talvez, a última camada sôbre o talude do sul não fôsse tam espessa como é, se houvesse outro ponto onde lançar parte, ao menos, da pedra que últimamente se tem despejado ali; o que justifica a insistência com que esta Junta tem pedido e pede ao Govêrno de Sua Majestade os meios necessários para poder prosseguir nos trabalhos com a conveniente actividade.

Com relação ao cais sôbre a restinga se está demonstrada a certeza do espaço entre as duas bóias da bôca, não pode negar-se que projectá-lo mais para o interior da bacia é agravar muito aquele defeito; e construí-lo sómente sôbre a restinga pouco aumentará a tranqùilidade interna, que esta já produz. Além disso, talvez seja imprudência ir acumular materiais ali, emquanto o estado de adiantamento do molhe não permitir a decisão de quais as restingas, ou parte delas, que devem extrair-se, porque pode ir-se edificar o que tem de ser depois removido, isto é, pode ir incorrer-se em despesa duplicada e quási inútil, que teria muito mais proveitosa aplicação no proposto prosseguimento do molhe, com que aumentará muito mais a quietação da bacia.

Em conclusão, se não é errado o modo de vêr desta Junta no que acima fica exposto, parece-lhe ter demonstrado o que pretendia; e, por conseguinte, deve dar-se a precedência aos propostos 4 ou 5 lanços do molhe e demorar-se o seu coroamento, ou, quando muito, fazer-se um pequeno ensaio sôbre o modo de coroar, se se quiser e puder executar simultâneamente ambos os serviços.

Relatório do engenheiro Miguel Henriques sôbre o andamento das obras de Ponta Delgada.— O tenente-coronel de engenharia, Miguel Henriques, foi inspector das obras públicas das ilhas por longo tempo, e, por portaria de 14 de Outubro de 1869, foi especialmente incumbido de examinar as obras feitas na doca de Ponta Delgada e informar: 1.º sôbre a direcção dada aos trabalhos; 2.º se convirá prosseguir com o sistema adoptado, ou com outro mais eficaz e económico; 3.º se deverá acabar se o pôrto artificial na extensão adoptada, ou restringir o seu desenvolvimento; 4.º qual a despesa que ainda será mester fazer em qualquer das duas hipóteses.

Em desempenho desta incumbência, elaborou aquele engenheiro um relatório com data de 4 de Abril de 1870, no qual, expondo as condições da cidade de Ponta Delgada e da Ilha de S. Miguel, dá notícia de todas as diligências empregadas desde remotos tempos para a construção dum pôrto em Vila Franca e em Ponta Delgada, das quais resultou o projecto elaborado em 1838 para esta localidade pelo engenheiro Rennie, e depois o do engenheiro Tucker em 1856, bem como, por fim, o projecto de Rennie, de 1861, modificando o de Tucker.

Em 1862 deu começo às obras o engenheiro Rennie, principiando por introduzir no primitivo projecto a primeira modificação com o intuito de melhor estabelecer a comunicação das pedreiras com o molhe e de ampliar bastante a área abrigada do pôrto. A esta seguiram-se outras de que em outra parte tratei, deixando como seu representante para a execução das obras o engenheiro Plews. Foi êste que deu comêço à obra mais importante de todo o projecto, o quebra-mar. O processo a empregar consistia na construção duma ponte de serviço, em diversas linhas férreas para trazer em vagões a pedra das pedreiras, o que êle fez, estabelecendo uma plataforma em lanços com $7^m,6$ em média de comprimento e $14^m,70$ de largo, com 7 metros de elevação sôbre a baixa-mar. Foi em 28 de Outubro de 1862 que se começou a lançar a pedra no quebra-mar, entre os prumos dos lanços da plataforma construída (vide fig.), mas esta pedra era lançada sem escolha e sem arrumação alguma, empregando-se como saía da pedreira desde as de menores até as de maiores dimensões. Assim continuou a construção, sem ser elevada a plataforma à sua altura e largura, fazendo-se assim 30 lanços até 1863; começando, porêm logo a sofrer-se prejuízos e acidentes com qualquer tem-

poral, foram estes atribuídos ao sistema empregado, do lançamento da pedra.

Em 1864, existindo já 37 lanços da plataforma com o comprimento de 281^{m},20, sem êsses lanços estarem completos, construidos pouco fortes, e notando-se que havia sido alterada a directriz divergente da indicada no projecto, e indo mais próxima da costa, desviando-se em curva para o mar, ficando portanto mais exposta às vagas a concavidade do molhe, deu isso lugar a que os temporais de Janeiro, Fevereiro e Março dêsse ano destruíssem completamente os lanços 34 a 37 da plataforma e fizessem grande prejuízo aos do 25° por diante.

Novos temporais, de Outubro e Dezembro do mesmo ano de 1863, produziram novas avarias nos lanços 24 a 26, destruindo completamente os quatro últimos.

Tendo a obra chegado a êste ponto, foi substituído o engenheiro Plews por Mac Kee, que começou logo a reparar os estragos, enchendo a plataforma em toda a altura e largura, mas ainda sem, contudo, fazer a escolha da pedra segundo a sua grandeza, nem dando ao talude exterior do molhe a inclinação conveniente, continuando assim até 1866, achando-se construídos 69 lanços com 544^{m},40.

Mas até Setembro de 1866 sofrera a obra três revezes, um em Fevereiro de 1865 que destruíu quatro lanços e dois de Novembro a Dezembro causando grandes estragos em 15 lanços. Nestes 69 lanços, dos quais nos dois últimos, de 17 metros, não se tinha lançado ainda toda a pedra do coroamento, viu-se que o molhe não tinha dimensões uniformes e que o talude exterior apresentava diversas inclinações.

As pedreiras ofereciam um desenvolvimento de 520 metros de ataque, tendo dado já lugar à extracção de 580:360 toneladas de pedra de diferentes dimensões, e que se havia extraído boa parte da restinga interior de 50 metros, tirando-lhe a pedra por camadas.

Substituído na Junta Administrativa das Obras do Pôrto o engenheiro Rennie pelo distinto engenheiro português, Ricardo Júlio Ferraz, começou logo por tratar de corrigir os defeitos que se notavam na construção, abrindo novas pedreiras e explorando todas por forma a darem mais quantidade de pedra e de maiores dimensões, construindo as vias férreas necessárias para a condução da pedra, e tratando de aumentar o enrocamento entre os prumos da plataforma e de engrossar o talude exterior, es-

tabelecendo um sistema de planos inclinados para levar a pedra a maior distância dos prumos, alargando a plataforma.

Foi nesta conjuntura que sobreveio o temporal de 6 a 22 de Janeiro de 1867, que, apesar de encontrar mais reforçada a obra, lhe produziu, contudo, grandes estragos, destruindo quási completamente os lanços 56 a 74 e arruinando os lanços 35 a 55, centro da curva de traçado, arrancando a pedra do enrocamento até próximo do preamar, e mostrando bem à evidência que uma das causas da ruína dos últimos lanços foi, não só a forma curva do talude, como haver a pedra sido lançada entre os prumos, sem se atender às suas dimensões. Por isso, nas reparações procurou se empregar maiores pedras, arrumando-as e calçando-as com outras menores. Ao mesmo tempo continuou-se a extracção das restingas atacando-as por cortes verticais.

Como se reconhecesse que os planos inclinados não davam um serviço expedito, estabeleceu-se o chamado caminho perdido sôbre o talude exterior, e a $14^{m},30$ para fora da plataforma, no qual se assentaram carris para se poder lançar a pedra para um e outro lado, não só para dar maior largura à face superior de quebra-mar, mas também para levar a maior distância o talude exterior, diminuindo-lhe a curvatura.

Estava-se neste serviço, quando sobreveio segundo temporal no mês de Novembro, causando novas ruínas nos lanços 39 a 67 e destruindo quási totalmente os 68 a 74, onde ainda se não havia alargado a espessura da plataforma nem regularizado o talude exterior. Continuando depois neste sentido, em Dezembro de 1868 haviam chegado ao lanço 81, dando para a extensão do quebra-mar $646^{m},6$, e achando se nessa época em construção os últimos lanços com o comprimento de 33 metros.

Nos temporais de Dezembro de 1868 e de Janeiro de 1869, de que não se conhecem maiores nos Açôres, foram completamente destruídos os lanços 72 a 81, dos quais ainda estavam em construção os últimos quatro; formou se uma restinga que se internou para o interior 80 metros, tiveram pequeno prejuízo os n.os 41 a 46, mas foram muito prejudicados os n.os 63 a 71, cuja pedra foi aumentar a restinga interior.

Passados os temporais, procedeu-se aos reparos, com toda a diligência e precauções, fazendo-se uma escolha de pedra segundo as suas dimensões, argamassando al-

gumas, empregando grandes blocos artificiais formados de pedras ligadas por argamassa, prosseguindo-se na extracção da restinga, e fazendo, emfim, tudo quanto era recomendado pela mais elementar prudência e cuidados.

Nesta segunda época de trabalho lançaram-se ao mar mais 912:938 toneladas de pedra, e chegou a importância total da despesa, desde o principio do trabalho, a 1.158:765$515 réis fortes, incluindo os armazêns, depósitos, cais do interior do pôrto, oficinas, máquinas, etc., etc.

Depois dêste resumo histórico, entrou o engenheiro Miguel Henriques na descrição de diversos sistemas de construção dos molhes dos portos de abrigo, e em especial do adoptado na doca de Ponta Delgada, pôsto em prática por John Rennie, com algumas modificações do engenheiro Ferraz, para emendar os defeitos daquele.

Apesar disto os estragos causados pelos temporais nos anos de 1868 e 1869 não deixaram de ser consideráveis. Atribui-os Miguel Henriques a não se encontrar no mar dos Açôres o que noutros mares, como o Mediterrâneo, se encontra, como são os grandes limos e vegetação marítima e os mariscos que ligam as pedras com as suas incrustações que cimentam os molhes, o que se faz hoje artificialmente. A estas causas da falta de consolidação junta-se o facto de, pela configuração da costa e orientação do molhe, as vagas acossadas pelos ventos de SW. e de W., chocando com violência o molhe com diversa intensidade, segundo o ponto do talude que percutem, removerem-nas, enfraquecerem o talude e darem em resultado o ser atacado o molhe. Diz que a teoria ensina que para que os taludes tenham a menor influência com a percussão das vagas é mester que tenham a menor inclinação possível, e portanto, quanto maior seja a braveza do mar, tanto maior deveria ser a extensão do talude, convindo que nestas paragens não seja menor do que 6 vezes a altura do coroamento. Sendo, porêm, os mares do SW. e W. ainda muito fortes para deslocar as pedras dos taludes, julga indispensável cimentar artificialmente a superficie dêsse talude, como se procedeu em Plymouth, fazendo-se aqui isso em ferma de calçada, 5 metros ou mais abaixo da baixamar, crendo que assim ficará o quebra-mar em condições de resistência.

Parece que na construção a pedra perdida, como em Plymouth e em Cherbourg, não é a mais apropriada para

êstes mares, admitindo-se, como em Argel, as grandes pedras artificiais, ou então a de Marselha.

Pela experiência que tem tido nos Açôres, julga êste o melhor sistêma, devendo, portanto, continuar-se a lançar a pedra perdida entre os prumos da plataforma, por camadas. até ficar numa espessura de 5 mètros abaixo da baixamar, com o talude interior a 45° e o exterior a 1:3. e tendo no centro o intervalo de 22 metros de largura, ficando assim parte do nivel com pedras de diversas bitolas. A parte da superficie percutida será revestida com pedra argamassada tôscamente desbastada e assente sôbre uma camada de formigão de 1 metro de espessura, ligada com argamassa hidráulica, e as pedras assentes a guindaste, sendo a construção da plataforma feita por lanços de $6^m,50$ de comprimento; ao passo que fôr avançando, empregar-se hão duas camadas de blocos naturais ou artificiais, de pêso não inferior a 10 toneladas, para reforçar o talude e defender a base da muralha do choque das vagas, que deveria ser tambêm ligada por argamassa. Ficando a parte superior do quebra-mar a $4^m,5$ acima do preamar, e apesar de ela ser munida dum cordão para impelir as ondas para o mar, o engenheiro Miguel Henriques diz que a experiência lhe tem mostrado que, nos intensos temporais, não evitam que as vagas os galguem e vão cair no interior do pôrto revoltando as águas; mas que julga convirá guarnecer a muralha em toda a sua extensão com uma segunda muralha, de parapeito de 3 metros de altura e na menor espessura de 4 metros.

Era êste o parecer de Miguel Henriques, devendo ser tudo muito bem argamassado com argamassa hidráulica, e a parte superior refechada com boa argamassa e calçada, ou lajedo, embebîda em argamassa. Assim poderá continuar-se o seguimento da construção, fazendo-se a plataforma só com $15^m,20$ de largura.

Aconselha, finalmente, que para melhor consolidação das alvenarias argamassá-las a maior profundidade, e trazê-las em grandes caixões construídos por mergulhadores, como se empregaram com êxito em Argel.

Discute depois, com bastante desenvolvimento e com dados estatísticos interessantes para a época, a conveniência de se acabar o pôrto artificial segundo o projècto de sir John Rennie, ou de restringir-lhe o seu desenvolvimento, não se definindo por cada um dos alvitres definitivamente,

fazendo a apreciação do que haverá ainda a gastar em qualquer das hipóteses, em moeda fraca, que são:

Despesa aproximada segundo o projecto de John Rennie adoptando-se o sistema da pedra perdida	826:000$000
Despesa aproximada segundo o sistema de pedra perdida, relativa á doca restringida	645:000$000
Despesa aproximada segundo o projecto de John Rennie e conforme o relatório de Miguel Henriques	701:600$000
Despesa aproximada segundo o projecto restringido de John Rennie e conforme o relatório de Miguel Henriques	500:600$000

Sôbre êste relatório, que em última análise tinha por fim determinar qual a melhor direcção a dar aos trabalhos, se conviria seguir ou modificar o sistema da construção adoptado por outro mais eficaz e económico, se conviria completar o pôrto na extensão projectada ou restringir-lhe o desenvolvimento, elaborou o Conselho de Obras Públicas o seu parecer em 6 de Dezembro de 1870. E por haver um relatório do engenheiro Ricardo Ferraz, de Setembro de 1866, que advoga ideas diferentes, e sendo os dois engenheiros muito conhecedores do mar dos Açôres, julga o Conselho conveniente apreciar conjuntamente estes dois trabalhos.

É muito interessante esta consulta, não só porque resume com muita precisão e clareza os projectos ingleses, mas também as apreciações que dêles fazem, e modificações que lhes propõem os engenheiros Ferraz e Miguel Henriques.

Julgou a Junta com muito bom critério:

1.º Que no pôrto de abrigo de Tucker a ressaca produziria uma forte agitação na bacia, confirmando o que em anteriores consultas o extinto Conselho havia prudentemente considerado, em conformidade das ideas do sábio Minard;

2.º Que o pôrto deveria ter maior largura, para as restingas o não prejudicarem. Mas para dar-lh'a, os molhes cairiam em maiores fundos, o que lhes aumentaria o custo;

3.º Que se deu a preferência ao sistêma da pedra perdida. Mas que o Conselho não fez mais que aceitá-lo, igno-

rando se as pedreiras dariam blocos de grandeza superior à precisa para a estabilidade do talude do molhe, nem havendo então dúvida acêrca da acção química da água do mar sôbre as argamassas;

4.º Qua a orientação dada à primeira parte do molhe foi a mais infeliz, por favorecer a formação de restingas, porque a velocidade da onda ao longo do quebra-mar seria muito mais forte, quanto majs forte fôsse o temporal e mais oblíqua a direcção do vento sôbre a linha do quebra-mar, como o demonstra Lamblardie na sua memória sôbre as costas da Alta Normândia, relativamente à marcha das aluviões produzidas pelas vagas segundo a direcção dos ventos, e cuja capacidade de transporte, ou arrasto, é dada pela fórmula $C = k \frac{\operatorname{sen} 2\theta}{2d}$.

Se os ventos predominantes são do SW. e se êste rumo é referido ao meridiano magnético o ângulo dêle com a direcção do quebra-mar é de 80°, e portanto longe de ser a mais desfavorável. E neste caso, e analisando o que se passou com os diversos temporais, vê-se que a primeira parte do quebra-mar podia considerar-se normal, e a segunda paralela à dos ventos predominantes e neste caso eram vantajosas por não haver movimento de pedras ao longo do molhe.

E, discorrendo por esta forma, conclui que não haveria motivo para rejeitar o molhe de Ponta Delgada se satisfizesse às condições de dar um bom abrigo ao pôrto, não havendo regras absolutas, nem princípios exclusivos, deduzidos da sciência e confirmados pela prática para resolver tais questões, que são sempre dependentes das circunstâncias locais.

Trata depois do perfil do molhe, dos sistemas para êle apresentados, da área que deve ter o pôrto, dos cimentos artificiais de presa rápida e dos de Portland de presa lenta, da qualidade e energia das pozolanas naturais dos Açôres, dos *trass* e produtos congéneres, cuja composição química, hidraulicidade e resistência ao mar é mester estudar, etc., etc., sendo por todas estas razões muito interessante esta consulta que conclui:

1.º Por que deve suspender-se a continuação do molhe, até se fazerem as experiências sôbre a resistência à acção das argamassas hidráulicas com pozolanas dos Açôres quimica da água do mar, e obter outros dados da observação da acção do ímpeto das vagas sôbre os enrocamentos;

2.º Que deverá pôr-se em segurança o molhe já feito, curvando-o na parte em que o seu núcleo se presta a isso, preparando-o convenientemente para o coroamento onde fôr preciso, fazendo-se para isso o respectivo projecto;

3.º Sôbre a grande restinga, que agora concorre para a tranqùilidade do pôrto, se deve construir um cais com guarda de abrigo, ainda que provisório, para aumentar a tranqùilidade e a área onde possam ancorar as embarcações com segurança;

4.º Fazer um remate na testa do molhe, para resistir à acção dos temporais e evitar que as pedras deslocadas entrem no pôrto;

5.º Ensaiar algum dos processos conhecidos para evitar o transporte das pedras ao longo do quebra-mar;

6.º Dar às experiências e observações a actividade possível para que o adiamento no prosseguimento do molhe seja reduzido ao menor tempo que ser possa.

Relatório do engenheiro Ferraz sôbre as obras de Ponta Delgada.— O distinto engenheiro Ricardo Júlio Ferraz, o primeiro português que obteve o diploma de engenheiro da Escola de Pontes e Calçadas de Paris, foi chamado a aceitar o lugar de director das obras de Ponta Delgada, quando o engenheiro Rennie abandonou aquela direcção. Ali mostrou o ilustre engenheiro a sua competência e espírito observador, tendo desempenhado todos os seus serviços com aprazimento da Junta Administrativa das Obras, durante o tempo em que as esteve dirigindo desde 1866 a 1870.

Para dar conhecimento da sua direcção escreveu um relatório datado de 21 de Julho de 1870, em que principia por fazer notar em poucas palavras como êste pôrto de levante, como todos os dos mares dos Açôres, fica descoberto do lado do mar aos ventos de E. a W. passando pelo S.

Os ventos que mais o prejudicam são do SW., e quando os navios, estacionando neste pôrto, em ocasião daqueles súbitos e ásperos temporais, levantam ferro para se fazer ao mar largo, se não podem ganhar a Ponta da Galera, que lhes fica a E., é então que correm maior perigo, e se não a podem conseguir a sua perda é certa, e aproam a terra para salvamento das vidas, o que nem sempre conseguem.

Descrevendo as dificuldades que houve para se conseguir o pôrto e as condições gravosas para o comércio lo-

cal com que se obteve, conta como John Rennie, contratando a construção do projecto de Tucker, nas duas primeiras visitas à ilha introduziu logo duas alterações no projecto, uma com o fim de ampliar o pôrto e de facilitar a condição e transporte da pedra para o molhe, e a segunda na eliminação do braço que devia partir do cais da Alfândega e estabelecer a entrada para a bacia da frente da Igreja de S. Pedro.

A parte do quebra-mar em linha recta, na direcção próximamente de NW. a SE., e na extensão de 655 metros, com o segundo lanço de 304 metros, compreendido entre a terra e a extremidade do quebra mar, e abrigada pela Ponta da Galera, deixava o pôrto completamente abrigado de todos os ventos.

Na pouca prática que tínhamos destas obras, não se analisou então se a orientação dada à primeira parte do molhe era a melhor e a mais adequada ao sistema adoptado de pedra perdida, em vista da direcção dos ventos predominantes, ou se aquele sistema seria preferível ao mixto de Marselha.

A experiência do que se tem passado mostra que produz na ocasião dos temporais uma corrente ao longo da costa, segundo a intensidade dos ventos e a direcção destes em relação ao molhe. Esta corrente contorna a extremidade da obra e contornando-a produz nela uma forte ressaca, lançando para o interior restingas muito prejudiciais.

Êstes efeitos vão-se produzindo sempre, mas não se produzem com ventos que sopram do Sul.

Êste facto é comprovado pela experiência, mas o movimento de translação é só aparente. No quebra-mar de Ponta Delgada os ventos predominantes são de SW.; vista a orientação da primeira parte do quebra-mar, foi a mais infeliz, por ser a mais favorável na formação das correntes para a constituição das restingas, principal inconveniente das construções a pedra perdida. Tendo também daquela alteração resultado o estreitamento da bacia, torna-se indispensável a extincão das aludidas restingas.

Não podendo já modificar-se a orientação do molhe por ser tam oblíquo como o nosso, convêm ser-lhe mudado o sistema da construção. Se a direcção dada ao molhe fôsse o menos possível oblíqua à direcção dos ventos reinantes proporcionaria maior largura à bacia para contar com as restingas. O sistema de construção a pedra perdida não apresentaria em tam grande escala os inconvenientes das restingas. Êste sistema tem a seu favor a eco-

nomia das construções, exige menor número de máquinas; mas contra ela há as graves apreensões, de que ainda depois do talude haver tomado do lado do mar a curvatura de equilíbrio, as pedras que o revestem, ainda as de maior pêso, deslocam-se pelo choque das vagas, quebram, arredondam-se, diminuem de volume, e como desta grandeza depende a condição estável do talude e a forma dêle, segue-se que haverá continuadamente movimentos, que equivalerão a deteriorações no talude e que exigirão reparações. ¿Não será possível evitar êste deslocamento, protegendo o talude com uma camada argamassada, aplicada entre fiadas longitudinais de grandes dimensões, escolhidas para êsse fim, ou ainda de blocos artificiais, que ocupem a parte do talude mais batido?

O quebra mar de Plymouth oferece um exemplo disto, sendo o seu talude do largo revestido com uma calçada inclinada a 5:1 de blocos naturais de $0^m,8$ de comprido por 1 a $1^m,20$ de lado, dispostos em linhas horizontais e juntas tomadas a cimento de Portland.

Dá o engenheiro Ferraz preferência a êste sistema sôbre todos os empregados em França.

Tem-se já melhorado os sistema para dimuir as restingas, portanto não parece que convenha abandonar o sistama seguido, senão quando o proposto apresente vantagens decididas.

Fazendo com muito bom senso o paralelo entre os diversos sistemas de molhes ou quebra-mares, para apreciar as suas vantagens e inconvenientes, conclui que na doca de Ponta Delgada se torna necessário que o quebra-mar seja muito elevado para evitar que as ondulações de largo se propaguem para o interior, e que sejam incomodados os navios ancorados.

Oferecerá assim um obstáculo às vagas, contra o qual elas virão bater, dando origem a dois movimentos, um para a parte superior, outro para a inferior, resultando uma ressaca vertical. Se o enrocamento em que assenta esta construção e sôbre que se exerce esta ressaca não estiver sólidamente estabelecido, será atacado pelo componente da ressaca que lhe é normal, e portanto a sua ruína será certa, e mais tarde a queda do molhe. A acção das correntes no movimento vertical das ondas e a pressão que sôbre o enrocamento exerce aquele movimento das vagas, que arrancam blocos das fundações a pedra perdida, e as arrojam de encontro ao molhe, contribui para apressar aqueles funestos resultados.

Em Ponta Delgada a influência destas fôrças destruidoras acha-se averiguado que se faz sentir no quebra-mar até a profundidade de 7 a 8 abaixo do zero hidrográfico.

Continuando a citar factos e exemplos de construções desta natureza, antigas e modernas, para aplicar ao molhe de Ponta Delgada, descreve o perfil que julga melhor dar-lhe para a continuação do sistema com pedra perdida, que deve ser dum maciço de blocos naturais, limitado do lado do mar largo por três rampas. A primeira com a inclinação de 3:1, que começa na parte superior do maciço e termina no nivel do baixamar dos equinóxios; a segunda dêste ponto a 6:1 até 8 metros abaixo daquele nivel; e a terceira a 1:1 até o fundo do mar. Parece que estes taludes são os de equilíbrio estável para o maciço.

O corpo principal do molhe eleva-se protegido por estes taludes de 7,6 acima do baixa-mar com a largura de 21 metros na parte superior. Uma ordem de blocos naturais, de 4 metros de largura por 3 de altura, e arrumados paralelamente à linha do preamar, protegerá a cabeça, e dará protecção à calçada que coroa esta parte do molhe. Para o lado interior da bacia, a pedra formará um paredão de alvenaria imersa até o nivel do baixamar, continuando até o fundo com uma inclinação de 1:1. Um enrocamento trapezoidal de encontro a êste talude, e composto de blocos naturais das maiores dimensões, servirá de base ao novo cais que será fundado sôbre 4 blocos artificiais de 1^{m},50 de altura, tendo o cais 17 metros de largura. Onde houver restingas, êste muro do cais será formado sôbre elas.

O talude exterior será protegido inferiormente por uma calçada argamassada, ou com os maiores blocos naturais saídos das pedreiras, ou em blocos artificiais construídos sôbre o talude por sistema análogo ao de Argel e ocupando a parte do talude onde se faz mais sentir a acção das vagas, entre a maior baixamar e o preamar dos esquinóxios. Para baixo empregar-se hão blocos menores.

A classificação da pedra saída da pedreira, por observações do engenheiro Ferraz, é a seguinte:

Pedra de 4.ª classe de 5 a 200 quilogramas;
Pedra de 3.ª classe de 200 a 1:000 quilogramas;
Pedra de 2.ª classe de 1:000 a 6:000 quilogramas;
Pedra de 1.ª classe de 6:000 a 8:000 quilogramas;
Pedra de 1.ª classe de 8:000 quilogramas para cima.

A imersão da pedra no corpo central faz-se pela seguinte forma:

De 4.ª classe até a cota de (—11^m,00) e sôbre ela uma camada de 3.ª e 4.ª até (—8^m,0) e depois blocos de 1.ª e 2.ª e para cima de 0 e 1.ª Do lado do mar a imersão da pedra é:

De 4.ª, 3,ª e 2.ª classe até (0^m,00), e dalí para cima de 1.ª, 2.ª e alguns blocos de 3.ª

Formado assim o talude, construi-se o chamado caminho de ferro perdido, que é fácilmente levado pelos temporais, e que transporta blocos naturais de 2.ª, 3.ª e 4.ª classes, para o lado do mar, e para o intervalo entre a plataforma de serviço, blocos da 0, 1.ª e 2.ª classe. Encontra-se às vezes um terceiro caminho perdido, adiante dele e quási paralelo a êle, ao qual se lança pedra de 2.ª, 3.ª e 4.ª categoria e da 2.ª de menor pêso.

Finalmente, no corpo principal do molhe, e no interior da plataforma, os blocos da parte superior ao nivel do baixamar são os de maiores dimensões, arrumados a guindaste na forma mais estável e com os intervalos cheios de pedra de menores dimensões.

Da colocação metódica e obedecendo àqueles princípios, da pedra do molhe tem-se tirado resultados apreciáves nos diversos temporais observados. Quando no comêço da construção do quebra-mar por engenheiros ingleses às ordens de John Rennie, seguia-se um sistema sem método e quási oposto e lançavam-se no interior da plataforma promiscuamente os blocos de todas as dimensões, e do lado do mar largo, para formar o talude; não havia caminhos perdidos e o talude era alargado à fôrça de braços e de operários. O sistema era portanto moroso e dispendioso. Nos temporais a pedra maior, colocada no talude exterior, era arrastada para o mar e caía nos fundos onde poderia empregar-se a de 4.ª e 3.ª categoria e assim por diante.

Os temporais anormais de 1867 e 1868 vieram confirmar esta asserção. No de 1867 desapareceram sete lanços de plataforma e ficaram danificados 28. No de 1868, que foi muito mais intenso e duradouro, a destruição reduziu-se a 9 lanços. As restingas foram maiores no primeiro ano do que no segundo. No inverno de 1869 os temporais foram menores, mas as avarias foram também menores do que teriam sido pelo sistema antigo.

As modificações e alterações feitas por aquele ilustre engenheiro foram todas proveitosas.

É de notar que desde o princípio da obra, até o fim de Janeiro de 1869, a pedra trazida para dentro da bacia pelo mar foi de $79^{m3},982$, ou 196:806 toneladas, e sendo a lançada naquele tempo no quebra-mar de 1.226:079 toneladas, será aquela 16 por cento da empregada no enrocamento.

Isto se modificará, principalmente se se mudar para o pôr ao abrigo dos ventos; as avarias serão menores.

Conhecidos os resultados que podem ser obtidos pelas modificações que podem empregar-se para minorar os efeitos do sistema da pedra perdida, já pela facilidade da construção, já pelo economia, passa a compará-lo com o sistema mixto de Marselha, con ordando em que os blocos vão ocupar no corpo do molhe a posição mais conveniente para assegurar a estabilidade da obra, e aceita que o talude exterior de pedra perdida seja revestido com blocos artificiais à medida que fôr sendo construído; mas isso não bastaria para Ponta Delgada, e causar-lhe hia avarias graves, como sucedeu no temporal de 1868 quando as vagas salvaram o quebra-mar em construção, e, caindo com toda a fôrça sôbre o centro do corpo central do molhe, lhe abriram um sulco de 3 metros de largura e 2 de profundidade, arrancando-lhe pedras de 2.ª categoria.

Acrescenta o engenheiro Ferraz que poderia apresentar um perfil de molhe resultante de combinação de dois, que analisa, onde o volume dos blocos artificiais fôsse reduzido e o paredão do resguardo substituído pelo maciço dos blocos de resguardo arrumados, com o talude protegido pela cabeça argamassada e com o mesmo cordão destinado a proteger a parte superior do maciço. Seria êle de maior facilidade do que o de Marselha e teria como êle uma disposição sistemática de blocos.

Para o perfil do sistema mixto de Marselha, seria em primeiro lugar preciso dispor de grande área para estaleiro de blocos, lugar de embarque, oficinas, máquinas, aparelhos, maquinismos e muitas outras cousas, que importariam em grossas despesas. Examinando agora as condições em que se acham as pedreiras de Ponta Delgada para darem a qualidade e quantidade de pedra mais apropriada para qualquer dos sistemas, a pedra perdida, ou mixto, acha que êste sistema não só apresenta dificuldades sérias no modo de construção, senão que também não é o mais próprio para se aproveitar toda a pedra explorada, o que não sucedia com o seguido até hoje, em que a

construção é facílima, bastando as precauções recomendadas para reduzir o volume das restingas, e onde os transportes de pedra por terra se fazem com a maior simplicidade. Isto aplica-se todavia ao caso em que não há a fazer uma construção nova, mas naquele em que se acha no desenvolvimento e adiantamento da de Ponta Delgada.

Pôr último, não oculta as apreensões que conserva acêrca da pozolana nas argamassas hidráulicas, como as requerem os blocos artificiais.

Termina, finalmente, por considerações muito interessantes sôbre o preço por que tem ido saindo a pedra explorada e transportada para o mar, a quantidade da empregada anualmente, a facilidade do abastecimento dos materiais nacionais ou estrangeiros, o zêlo e diligência empregados no bom êxito das obras, e no melhor e inexcedível cuidado e inteligência da Junta Administrativa do porto artificial.

Êste relatório, de que tenho feito extractos, das passagens mais interessantes é um valioso documento do espírito observador e cauteloso do ilustre engenheiro, que encarregado da obra, a primeira altamente importante do género feita no nosso país, foi como sempre, em todas as comissões que ilustrou com o seu nome, meticuloso, consciencioso, e desempenhando distintamente os seus encargos. Isto não impediu que o ilustre engenheiro visse muitas vezes inutilizados os seus esforços, como inutilizados foram os planos inclinados, e pelos temporais originadas grandes restingas interiores e enormes desastres na destruição das plataformas, no arrastamento das pedras para fora dos taludes, na abertura das escavações e nos cortes das superfícies regularizadas dos terraplenos, etc., etc.

Sôbre êstes dois relatórios, dos engenheiros Miguel Henriques e Ricardo Ferraz, foi a Junta Consultiva de Obras Públicas e Minas ouvida em sessão de 7 de Dezembro de 1870, na qual, tendo-os examinado atentamente e julgando não possuir ainda todos os dados de observação para justificar soluções definitivas, foi todavia do parecer que já expus.

Parecer do engenheiro Cândido de Morais sôbre as obras de Ponta Delgada.—O engenheiro João Cândido de Morais aplicou-se ao estudo das obras do pôrto artificial de Ponta Delgada, oferecendo-se à Junta das Obras do Pôrto de Ponta Delgada para se encarregar daquela di-

recção, pretensão a que o Govêrno não deu solução. Não concordando com as ideas de Ricardo Júlio Ferraz sôbre o sistema da construção daquelas obras, não por menos consideração para com êle, mas por desejar esclarecer uma questão pròpriamente técnica, publicou algumas considerações sôbre o assunto, a propósito das quais julgo conveniente dar uma curta idea, pois em questão desta magnitude todos os alvitres devem ser trazidos à tela da discussão. Antes de entrar, porêm, na matéria, começa por notar que para a resolução da importante questão se não houvessem sido adquiridos elementos e dados para a determinação do regime do pôrto, que são sempre muito complexos e variados, tais como correntes e marés, velocidades e fôrças das vagas e dos temporais, e sua freqüência, etc., etc. Desta e das condições especiais da acção do transporte nos diversos portos deduz princípios para a determinação do perfil de resistência dos molhes em concordância com o fim a que devem satisfazer: se, como no de Plymouth, o molhe de pedra perdida serve únicamente para quebrar, se as ondas, ou a violência como nos dos portos do Mediterrâneo, abrigam espaços tranqüilos para estacionamento de navios.

Considera o engenheiro Cândido de Morais que não havia localidade mais desfavorável para o estabelecimento dum pôrto artificial como em S. Miguel, sendo nas costas de França ou de Inglaterra, banhadas pelo Oceano Atlântico, que se encontram baías e angras muito profundas e irregulares, que tendem a atenuar a impetuosidade das ondas. Os canais da Mancha e de S. Jorge obstam à formação das grandes vagas, que são tanto maiores quanto maior é a largura dos mares em que se formam, e cuja velocidade cresce com a profundidade dêles. Nos Açôres, pequeno grupo de ilhas intermédias entre os continentes do velho e do novo mundo, onde há profundidades muito grandes, e se manifestam correntes de velocidade muito vivas, estas condições são desfavoráveis, acrescendo ainda a falta ou a pequena amplitude das marés.

Em todos os portos se tem procedido a estudos especiais para a determinação das condições em que devem ficar as suas obras para oferecer a estabilidade e resistência, e não acompanharei aquele engenheiro nas suas considerações sôbre o assunto. Diz êle por fim que, em última análise, o perfil tipo que o Sr. Ferraz julga dever ser seguido na continuação do molhe de Ponta Delgada, pelo sistema de pedra perdida, se compõe dum maciço de

blocos naturais, limitado pelo lado do mar largo por 3 rampas. A primeira, com a inclinação de 3:1, começa na parte superior do maciço e termina no nivel do baixamar dos equinóxios. A segunda parte dêste nivel, inclinado a 6:1 até a profundidade de 8 metros ou abaixo daquele mesmo nivel. A última de 1:1 vai a partir dêste porto até o fundo do mar. São estes os taludes que a observação parece indicar como os de equilibrio estável nas posições em que se acham designados.

O corpo principal do molhe, continua o engenheiro C. de Morais, protegido por estes taludes, eleva-se até 7m,60 acima do baixamar, e tem 21 metros de largura em cima. Uma cinta de blocos naturais de 4 metros de largura e 3 metros de altura protege a calçada, que coroa aquela parte do molhe. Pelo lado interior a pedra do molhe constitui um paredão de pedra sêca de 1:10 até o nivel do baixamar, e dêste ponto até o fundo tem o talude a inclinação de 1:1.

Encostado a êste enrocamento haverá um outro enrocamento de forma trapezoidal, composto de blocos naturais de maiores dimensões, o qual serve de base ao muro do cais, que será fundado sôbre quatro fiadas de blocos artificiais de 1m,50 de altura cada um. O cais assim formado tem 12 metros de largo.

O talude do mar largo será protegido por uma calçada argamassada, que começará na sua parte inferior, com blocos naturais escolhidos entre os maiores que fornecerem as pedreiras, com blocos artificiais construídos sôbre o mesmo talude, por um sistema análogo ao de Argel, ocupando êstes blocos a parte do talude, onde a acção das vagas mais se faz sentir; isto é, na compreendida entre a última das mais baixas marés de equinócio e a preamar. A partir dêste ponto a calçada será feita com blocos de menores dimensões.

É desta própria descrição do engenheiro Ferraz que o engenheiro Cândido de Morais conclui que o tipo é muito defeituoso, por dar lugar a um enorme paredão cuja menor espessura é de 25 metros, e um estreito muro do cais de 12 metros. Nem êste paredão pode ter emprêgo útil, como demonstram os factos, nem o muro do cais será demasiado amplo. Mas o principal defeito do perfil consiste na disposição dos taludes exteriores, limitados nas três rampas do lado do mar largo, que provam o contrário do que propõe o engenheiro Ferraz. ¿Sendo a rampa superior mais forte do que a média, assim como o é também a inferior, não

indicará claramente êste facto que é exactamente a parte média desta construção a mais fraca? Julga o engenheiro Morais inquestionável a sua opinião, e, apesar disso, essa parte é justamente aquella que, segundo o perfil tipo proposto, fica mais exposta à acção destruidora das vagas, ao contrário do que se observa nos perfis de todos os molhes. O emprêgo das pedras artificiais como base para o muro do cais também lhe parece um êrro económico, que contraria em grande parte os cálculos do engenheiro Ferraz.

Descreve êste a pedra que produzem as pedreiras, a sua classificação, a sua distribuição e emprêgo em obra e a influência que tem sôbre a sua colocação definitiva a acção dos temporais. Reconhece ainda Cândido de Morais, sem considerar satisfatório aquele processo, que merece alguma preferência. E tendo até então sido lançados na obra 1.226.079 toneladas de pedra, deduzidas 196.806 toneladas arrojadas para o interior, 20 por cento do volume utilizado na construção, ou 16 por cento do total empregado, terá de acrescentar-se ao custo da obra no seu estado actual uma percentagem de 32 por cento, o que elevaria consideràvelmente o preço médio do metro linear do quebra-mar.

Fazendo a comparação do seu sistema com o das pedras artificiais de Marselha, também o engenheiro Ferraz restringe muito a hipótese, devendo ter feito a comparação com outras obras fundadas sobre os mesmos principios, mas onde os perfis variam segundo as circunstâncias locais. Estabelecido convenientemente um outro perfil, poderia dar um resultado satisfatório para Ponta Delgada e para a economia da construção.

Citando ainda muitas observações e notas do engenheiro Ferraz, na comparação do seu perfil com o de Marselha, considera quanto se tornaria onerosa a aquisição dos maquinismos próprios para a construção das pedras artificiais; mas, atendendo em primeiro lugar a que dessas precauções resultaria a economia de se atenuar, reduzindo-o ao mínimo possível, o inconveniente das restingas, e em segundo lugar tendo de se construir grandes quantidades de argamassa hidráulica, tanto para a calçada protectora do talude exterior do molhe, como para a construção das pedras artificiais que devem, conforme o seu perfil tipo, formar a base do muro de cais, e ainda para a parte superior dêste, a aquisição dêsse material tem de ser feita necessàriamente para a preparação e transporte das pedras artificiais.

O engenheiro Cândido de Morais julgava que pelo sistema do engenheiro Ferraz a distribuição em obra das diversas categorias de pedra das pedreiras não era a conveniente, nem na hipótese do molhe de Marselha, nem no da modificação do mesmo engenheiro Ferraz. Além de que, parte da pedra de pequenas dimensões saída das pedreiras seria parcialmente aproveitada no betume dos blocos artificiais do revestimento do talude exterior do molhe.

Os algarismos citados pelo engenheiro Ferraz eram muito significativos em favor da administração das obras e mostravam que poderia ainda reduzir-se o custo da pedra, se os aparelhos empregados nas pedreiras fôssem menos defeituosos. O que se tornava preciso era fazer diminuir o volume dos entulhos lançados ao mar. O revestimento dos taludes com pedras artificiais de grandes dimensões e o coroar o quebra-mar por um muro com a conveniente elevação, resistência, forma e altura, para desviar a água do interior da obra, eram providências naturalmente indicadas.

Depois de outras considerações, descrevia o engenheiro Cândido de Morais o seu perfil tipo de molhe, para uma profundidade de 20 metros abaixo na baixamar das sisígias.

Sôbre uma base de 70 metros do molhe elevar-se-ia 4 metros acima da baixamar, formando a sua parte superior nos cais, protegido do lado do mar por essa muralha, que tendo 6 metros de base se elevaria a 8 metros acima do referido baixamar. O perfil desta muralha seria o conveniente para desviar quanto possível a queda da água para o interior do molhe. A parte desta construção com pedra a granel seria feita de modo que pudesse aproveitar-se a totalidade da que fornecessem as pedreiras. Para as pedras artificiais deveria utilizar-se a óptima pozolana de S. Miguel, que tornaria muito económicos os blocos artificiais. A violência do mar, subindo pelo talude formado de pedras grandes e irregulares, seria contrariada pela muralha complementar. Mas aquele efeito mais se faria sentir quando o talude fôsse revestido por uma calçada argamassada, vindo o mar cair para o interior sôbre as vias férreas.

O tipo por êle aconselhado seria ainda mais económico do que o do engenheiro Ferraz.

Sendo indispensável recorrer a todos os modos de consolidar o molhe, parecia-lhe preferível a qualquer outro o

emprêgo de pedras artificiais pela maneira por êle descrito.

Relatório do engenheiro Mariano Machado de Faria e Maia quando director interino das obras do pôrto artificial de Ponta Delgada. — O Sr. Mariano A. Machado de Faria e Maia mereceu, pelo seu talento e aplicação, o ser escolhido pelo engenheiro Ricardo Júlio Ferraz para o ficar substituindo durante a sua ausência temporária no cargo de director interino das obras de Ponta Delgada. Em 23 de Agosto de 1870 oficiou à Junta das Obras do pôrto artificial o Sr. engenheiro Machado Faria e Maia, declarando aceitar a direcção provisória e entrar logo em exercício.

Na sua curta direcção aplicou-se com diligência e zêlo no desempenho do seu cargo, e nas actas das sessões da Junta são apresentadas diversas propostas do ilustre engenheiro para melhoramento do serviço, de entre as quais citarei as seguintes: alteração na construção dos lanços da plataforma, para se poder na extremidade dêles lançar a pedra para o mar (acta da sessão de 24 de Setembro de 1870); proposta para a construção de um cais definitivo em substituição do provisório, cujas madeiras teriam de ser substituídas dentro em dois anos, começando desde já a estudar-se o projecto e orçamento para ser executado no próximo ano (acta de 12 de Dezembro de 1870); para se proceder aos reparos dos estragos dos temparais no molhe, construindo 5 blocos artificiais (acta de 14 de Janeiro de 1871), e bem assim sôbre os estudos e ensaios da energia, duração e resistência da argamassa da pozolana dos Açôres, e do melhor meio de consolidar a testa do molhe e de apressar a urgente ampliação da superfície abrigada do pôrto, etc.

Confirmando e perfilhando as ideas do Conselho Superior de Obras Públicas e Minas, de 4 de Abril de 1870, insistia pelas conclusões daquela consulta, a saber:

1.ª Que em harmonia com o projecto de Tucker haveria uma forte ressaca que tornaria imprópria para a navegação a parte mais profunda do pôrto;

2.ª Que o pôrto devia ser mais largo para as restingas o não prejudicarem;

3.ª Que era preferível para o molhe de Ponta Delgada o sistema da pedra perdida;

3.ª Que foi péssima a orientação do primeiro braço, por ser mais favorável à formação das restingas.

Entrando em largas considerações sôbre o prosseguimento e acabamento das obras, concluía:

1.º Não haver elementos precisos para a escolha do sistema a seguir para a conclusão das obras;

2.º Ter o pôrto já a área suficiente para as necessidades actuais;

3.º oferecer já alguma segurança que aumentaria, se sôbre a restinga interior se construísse um cais com muro de abrigo;

4.º Finalmente, por não haver agora grandes meios disponíveis para as obras, se suspendesse a continuação do molhe até se fazerem as experiências sôbre a resistência das pozolanas, e se obterem dados colhidos pela observação do ímpeto das vagas sôbre o enrocamento; consolidando a parte concluída do molhe, curvando-o na parte superior e dando ao talude exterior a inclinação conveniente; construindo, finalmente, sôbre a restinga de E., um cais guarda de abrigo, ainda que provisório.

As suas propostas à Junta, e que deixo apontadas, revelam da parte do Sr. engenheiro Faria e Maia o cuidado que lhe merecia o desempenho do seu cargo; mas, para melhor o demonstrar, publicou em 19 de Janeiro de 1871 um relatório dirigido ao director das obras públicas dos Açôres, sôbre as obras a seu cargo, de que vou dar uma sucinta notícia.

Declara aquele engenheiro haver adoptado na construção dos últimos cinco lanços da plataforma do molhe o sistema descrito pelo engenheiro Ferraz e, modificado assim o sistema inglês, pelo alargamento do molhe, melhor distribuição da pedra nele empregada, formação de um caminho perdido, arrumação na pedra 0 e 1.ª categoria, entre esta e o caminho n.º 5, e resguardo no fim do verão da testa do molhe com argamassa.

Estas alterações haviam sido determinadas em vista das observações feitas por ocasião dos temporais, para se obter o melhor resultado.

O Sr. Faria e Maia encetou o lançamento de um novo caminho, denominado o n.º 8, que partindo 7 metros para E. da casa dos cavalos seguia no verão ao longo do quebra-mar, tendo os seus prumos assentes na extremidade do talude formado do caminho n.º 7, e cuja altura era dois terços dêste.

Por êste modo realizava aquele engenheiro a dupla vantagem de suprimir quási completamente o uso das barras para refazer o talude do caminho n.º 7, o que importa

uma economia de dois terços de despesa; e de alargar o talude do lado do mar até mais 20 metros da distância em que o actual termina. Disto resultavam ainda outras vantagens, sendo uma delas que no fim de verão poderia desmontar-se o caminho, de que não se perderia a madeira.

Foi neste caminho n.º 7 que principalmente se fizeram sentir os temporais de Novembro e Dezembro, sendo destruídos três lanços e transportado grande volume de pedra para o largo e uma parte para junto da grande restinga.

Foi também destruído um têrço do resguardo da testa do molhe. Parte da calçada argamassada foi destruída na extensão de 3 metros e as grandes pedras da classe 0 foram também deslocadas e afastadas.

Pôsto isto, para a continuação das obras, e sem quebra da muita consideração que tinha pelo engenheiro Ricardo Ferraz, entendia que o sistema por êle proposto não era inteiramente satisfatório. Segundo aquele sistema, compunha-se dum maciço de blocos naturais, limitado do lado do mar por três rampas. A primeira com a inclinação de 3:1 começava na parte superior do maciço e terminava ao nivel do baixamar dos equinócios; a segunda partia dêste ponto, inclinada a 6:1, até a profundidade (-8^m); e a última de 1:1 até o fundo do mar. São estes, como já se disse, os taludes que se julgam de equilíbrio.

As rampas de 6:1 e de 1:1 até o fundo do mar não podem ser formadas senão pela acção sucessiva e continuada dos temporais, visto que o perfil de equilíbrio da pedra descarregada da plataforma é muito diferente, e que esta do nivel da baixamar até o fundo se inclina de 1:1 $^1/_2$. Portanto, para se construir a calçada argamassada devia-se esperar que a pedra tivesse tomado a curvatura de equilíbrio. Durante êste tempo, em que os temporais actuariam sôbre o molhe, êste sofreria a destruição de lanços; formar-se-iam na baía restingas e a estabilidade teria sido comprometida.

Concluía, pois, que do tempo dos ingleses o molhe sofrera graves deteriorações, tendo-se arruinado só duma vez 40 lanços de plataforma, e que ainda no tempo do engenheiro Ferraz, 1868–1869, se tinham arruinado mais 21 lanços.

Isto provava que o sistema da pedra perdida, mesmo aperfeiçoado, não poderia nunca, no decurso da construção, resistir à acção fortíssima dos temporais nestas paragens, e que haveria constantemente estragos na plata-

forma, que dariam origem a restingas; que as que de futuro houver serão menos extensas, porque, se no ponto a que chegou o molhe a baía era mais profunda, não era comtudo menos verdadeiro que o perfil dêsse não era idêntico ao que se adoptava na construção do cais ao longo da face interna do molhe, e que por isso seria necessário limpá-las numa certa extensão, a fim de que o cais construído sôbre elas permitisse o acostamento dos navios.

Quanto à estabilidade do sistema, à qualidade da pedra de S. Miguel, em geral friável, perdendo do seu pêso, e mudando de forma, pela acção dos temporais, não tinha condições próprias para consolidá-lo. Demais, a história das obras hidráulicas dizia que as construídas por êste sistema eram as que demandam mais avultada despesa de conservação.

Emfim, julgava que o perfil adoptado poderia ser aceito sem restrição se se conseguisse ir progressivamente fazendo o maciço da pedra e formando as suas três rampas. Mas, tendo de esperar-se para isto a acção dos temporais, era de recear que estes causassem deteriorações na plataforma e que aumentassem as restingas.

Passava depois a um estudo sôbre os diferentes sistemas mixtos dos molhes, e do mais acomodado às condições de Ponta Delgada, e tratava por fim dum estudo interessante sôbre as pozolanas de S. Miguel e dos blocos artificiais fabricados com elas.

Tal é resumidamente o relatório do Sr. engenheiro Mariano Machado de Faria e Maia.

Sôbre êste relatório do Sr. engenheiro Faria e Maia, e sôbre outros assuntos por êle tratados, elaborou o Conselho de Obras Públicas o seu parecer de 9 de Junho de 1871, ponderando que êste engenheiro não concordava inteiramente, nem com o sistema da construção dos ingleses, nem com o proposto pelo engenheiro Ferraz, e tinha graves apreensões de que a pedra, que, por ser friável, perdia parte do seu pêso e mudava de forma pelo efeito dos temporais, não pudesse nessas condições concorrer para a conservação, permanência e consolidação do molhe. Expunha as razões de preferência ao sistema de Marselha e concluía chamando a atenção para as suas experiências, que se reduziam ao seguinte:

Os temporais do rumo do S. prestavam serviço ao molhe, concorrendo para a formação do talude do lado do mar. Os do SW. causavam estragos, tanto mais importantes, quanto mais fortes eram. Os do E. não tinham

influência, realizando-se assim a previsão de Rennie. Os de ESE. actuavam fortemente contra a parte N. da testa do molhe e agitavam a baía, sem contudo causarem prejuízo aos navios ancorados.

A Junta Consultiva continua discutindo o parecer da Junta Administrativa das Obras de Ponta Delgada e dos seus engenheiros, e termina por dizer que ignora se os últimos temporais dos Açôres haviam sido dos maiores, não encontrando indicação alguma acêrca da potência das vagas sôbre o molhe e a altura delas. Das observações feitas, segundo as instruções de Arago para as viagens scientificas, concluía-se que as vagas no mar dos Açôres se não igualavam às do mar da Biscaia, eram pouco inferiores, pois atingiam 15 metros de altura.

Lê-se na obra *Sur les phenomènes de la mer:* «Dans un terrible coup de vent, reçu à la hauteur des Açores, et qui dura du 9 au 22 fevrier 1841, Mr. de Missiessy, officier de marine, embarqué sur le brick *Le Silphe,* marchant de conserve avec le brick *Cerf,* s'attacha à determiner où aboutissait sur la mature de ce second batiment le rayon visuel mené trangentillement aux crêtes de deux vagues consécutives. Cette observation lui donna une hauteur maximum de 13 a 15 mètres».

Será esta a máxima?... Chevalier dá as vagas do mar das Canárias nos grandes temporais a altura de 15 metros.

É natural que próximo das costas, onde a pressão do vento é menor, as ondas tenham menor altura, e por isso o molhe de Ponta Delgada não terá de suportar choques tam fortes como os daquelas vagas. Felizmente, os temporais que cortam as dunas, ou cordão litoral, são excepcionais e raras vezes cortam os cabelos; ou diques naturais ou artificiais; mas, quando o fazem, numa tempestade prolongada poderiam arruinar completamente o pôrto de abrigo.

Analisa depois o perfil transversal do molhe, do engenheiro Mariano Machado, refere-se ao meio de dar-lhe estabilidade, e termina por julgar prudente e acertado que se empreguem os meios que a sciência indica e a experiência tem sancionado, para reforçar as obras feitas e evitar uma brecha no molhe, que poderia causar grande ruína no pôrto. Mantém, pois, as conclusões das suas consultas anteriores.

Relatório do Sr. engenheiro Manuel Afonso de Espregueira sôbre as obras de Ponta Delgada.— Por portaria

de 12 de Julho de 1871 foi encarregado o Sr. engenheiro Manuel Afonso de Espregueira de proceder aos exames e informações necessárias para propor o sistema que mais convenha para o acabamento das obras do pôrto de Ponta Delgada e seu orçamento. Presente êste engenheiro à sessão da Junta Administrativa daquelas obras em 1 de Setembro daquele ano, comunica êste algumas ideas que já havia formado sôbre o assunto, pedindo se lhe preparassem os dados de que carecia para fixar o ponto de entrada para a doca, e bem assim se consultassem as autoridades marítimas competentes para dar opinião sôbre alguns quesitos que estabeleceria. A Junta, desejando cooperar com o ilustre engenheiro, quanto lhe fôsse possível, franqueou-lhe todos os documentos do seu arquivo e mandou proceder a todas as diligências ao seu alcance. O ilustre engenheiro, com a sua prática de serviço, com as suas excepcionais aptidões de trabalho, com a sua clara razão e espírito ilustrado e justo, fez um estudo muito profundo das obras do pôrto, que consignou em um lúcido e instrutivo relatório publicado em data de 31 de Dezembro de 1871.

Descreve todas as diligências e providências legislativas tomadas para se satisfazer a necessidade de há muito reconhecida da criação do pôrto de abrigo na enseada de Ponta Delgada, a fim de, principalmente no inverno, se atender às exigências da navegação e do comércio da laranja, que constituía então o mais valioso género de exportação da Ilha de S. Miguel.

Ao princípio, com intuitos muito limitados, pois que se aspirava únicamente à reconstrução e conclusão da doca do areal de S. Francisco, segundo o projecto do capitão Monteiro, tratou de obter-se, pela lei de 27 de Julho de 1850, os meios necessários para a execução da doca e época da sua execução, criando-se uma comissão para a administração financeira da obra, sendo a técnica cometida a um engenheiro. Reconhecendo-se em breve que a projectada doca do areal de S. Francisco não resolvia a questão, foi o Govêrno autorizado, pela lei de 17 de Agosto de 1856, a ajudicar em concurso público a construção dum pôrto artificial em Ponta Delgada, tendo por base o quantitativo do imposto sôbre a tonelagem dos navios e sôbre os valores das mercadorias importadas e exportadas.

Ficando deserto êsse concurso, por nova lei de 9 de Agosto de 1860 ficou o Govêrno autorizado a man-

dar construir um pôrto artificial em Ponta Delgada, em conformidade do plano de J. Tucker, contraindo para êsse fim um empréstimo por meio de títulos da dívida pública até a quantia de 600:000$000 réis, com aplicação ao juro e amortização dum imposto especial criado sôbre a laranja exportada, com ½ por cento *ad valorem* sôbre todas as mercadorias importadas e exportadas, com excepção da laranja, e com uma parte da receita geral do Estado cobrada nas alfândegas de S. Miguel. Para todas estas diligências o Govêrno recorreu sempre aos serviços que lhe prestaram o mais dedicada e desinteressadamente os principais e mais conspícuos micaelenses, que se esmeraram em facilitar-lhe no país e fora dêle a resolução da questão, criando por fim, pela referida lei de 9 de Agosto de 1860, uma Junta composta do governador civil e de seis membros, escolhidos numa lista de doze nomes propostos pela Junta Geral do Distrito, com o fim de realizar o empréstimo e pagar o juro e amortização com os fundos recebidos da Alfândega para êsse fim.

A Junta encontrou impossibilidade na realização do empréstimo, por se recusarem a qualquer acôrdo o Banco de Portugal e diversas casas comerciais inglesas, tratando-se de fazer um contrato com o afamado engenheiro inglês John Rennie, pelo qual êste era obrigado a apresentar todos os planos da obra e o fornecimento de todas as máquinas e aparelhos, ficando responsável pela realização do empréstimo e sendo o incumbido da direcção das obras, recebendo por estes serviços os honorários que em Inglaterra costumam pagar-se aos profissionais em casos análogos.

Depois de diversas peripécias, para satisfazer os desejos da generalidade dos habitantes de S. Miguel, e devidamente autorizada pelo Govêrno, estabeleceu a Junta em 10 de Maio de 1861 as bases para o contrato definitivo com o engenheiro Rennie, fazendo-se-lhe o pagamento de 29:925$000 réis em moeda forte, por pagamentos em prestações espaçadas, que começariam a vencer-se desde que viesse à ilha instaurar os trabalhos, cuja direcção técnica assumiria, mas ficando alheio a toda a parte económica e administrativa, e sendo na sua ausência representado por um engenheiro inglês, cujo pagamento correria por sua exclusiva conta.

Em 20 de Setembro de 1861 visitou o engenheiro Rennie pela primeira vez o local das obras, que em 30 dêsse mês foram inauguradas com grande solenidade e entusiasmo.

Sem me demorar nas operações financeiras e contratos que a Junta teve de realizar com o empréstimo para a execução do trabalhos, e que o relatório do Sr. Espregueira descreve mui claramente, estatuiu a Junta diversas providências, até que em 6 de Março de 1862 aprovou um regulamento especial para a construção e administração das obras do pôrto artificial, partindo dela todas as ordens relativas à economia, fiscalização e administração de todos os ramos dos serviços e negócios que lhes dissessem respeito, definindo os preceitos a executar na aquisição, fiscalização e pagamento dos materiais e as atribuições de cada empregado e ficando também definidas as do engenheiro, que consistiriam sómente na elaboração dos planos e direcção técnica dos trabalhos.

Descreve largamente o relatório os factos que mostram que, pelo que respeita à direcção técnica, não marchavam inteiramente de acôrdo a Junta com o engenheiro, havendo-se levantado diversos conflitos, ou sustentando largas dissenções em que todavia quási sempre se chegava a acôrdo.

Sôbre a compra de máquinas e aparelhos, e sôbre empreitadas ou contratos parciais de fornecimentos e tarefas, também algumas dificuldades se levantaram e conflitos, obrigando o empreiteiro a substituir o seu representante, Plews, que se tinha tornado incompatível com a Junta, e que foi substituído por Mac Kee em 1865.

Para obstar-se à repetição dos conflitos modificou a Junta as suas relações com os engenheiros, sendo estes obrigados a requisitar todo o pessoal e material de que carecessem. Teve isto grandes inconvenientes pela posição de dependência em que ficaram aqueles engenheiros, que não podiam dar o desenvolvimento que entendiam aos trabalhos, como sucedeu, em especial, no desenvolvimento e actividade na exploração e ataque das pedreiras. Outro inconveniente daquela disposição era a demora inconveniente de providências que deviam ser prontas e rápidas.

Foram numerosíssimos os casos de desacôrdo e de embaraços levantados entre a Junta e os engenheiros, que se traduziram em inconvenientes para as obras, e de que me não farei cargo de referir, mas que pelo Sr. Espregueira são relatados. Não julgava o engenheiro Rennie ter dêsses factos qualquer responsabilidade, pois que dizia estar convencido de haver desempenhado cabalmente a sua comissão, pelo que se julgava com direito a uma co-

missão extraordinária, pelo menos em relação à diferença do custo dos dois projectos de Tucker e dêle.

Até a data de 3 de Setembro de 1866 reconheceu-se que se haviam lançado no quebra-mar 571:168 toneladas de pedra e 14:000 de entulho, e que a despesa até aquele dia fôra de 801:089$798 réis moeda fraca, considerando-se consolidado o quebra-mar em 98^{m},80, havendo pedra lançada para mais em 387^{m},6, e estando portanto o quebra-mar em execução em 486^{m},40.

Confirma porêm o relatório que, até o momento do engenheiro Rennie abandonar as obras, todas as promessas que havia feito de realizar grandes economias no projecto Tucker se não realizaram.

Continuando a Junta a servir com engenheiros portugueses (os Srs. Ricardo Júlio Ferraz e Mariano Machado de Faria e Maia), permaneceu subsistindo o primitivo regulamento da Junta, sem alteração das suas atribuições, sem que contudo se registem conflitos ou quaisquer desinteligências no seio dela. Todavia, comparando o trabalho da gerência dos engenheiros ingleses com a dos portugueses, porque se tornam comparáveis por abrangerem quási o mesmo tempo, e se nos primeiros as despesas do estabelecimento inicial exigiriam maior despesa, as do segundo pelas maiores profundidades e maior distância do transporte da pedra compensariam aquela diferença, achava-se em conclusão que a despesa total fôra para o primeiro periodo de 801:089$283 réis e a do segundo de 753:119$522 réis, avançando o quebra-mar sómente 162 metros neste último peroído e empregando-se parte das quantias gastas na consolidação dos taludes do quebra-mar, e em obras acessórias e provisórias, aumento de edifícios e compra de utensílios para reparação do material.

Do exame consciencioso e demorado de todos os serviços da Junta concluíu o engenheiro Espregueira que, se desde o comêço das obras não tivesse havido tanta falta de harmonia e unidade na direcção dos trabalhos, dando-se logo o desenvolvimento preciso às pedreiras, e comprando-se o material indispensável, ter-se-ia poupado uma grande parte da despesa.

No segundo período nota-se uma grande despesa na ampliação das oficinas e compra de utensílios, muitos dos quais não tinham ainda entrado em serviço.

Com a direcção técnica foram muito reduzidas as despesas no segundo período.

Mas com o quebra-mar é que a despesa foi superior neste período, lançando-se ao mar 1.145:156 toneladas de pedra, ao passo que no primeiro só se imergiram 542:928 toneladas.

Convêm notar que o projecto aprovado pelo Conselho de Obras Públicas, em consulta de 31 de Dezembro de 1856, era o do engenheiro Tucker, julgando-se que o custo efectivo dêle andaria por 1.000:000$000 réis.

Com as diversas modificações que lhe propôs Rennie, tanto em 28 de Setembro de 1861, como em 26 de Setembro de 1863, julgava êste que se faria grande economia sôbre o projecto primitivo. Só depois de repetidas instâncias da Junta é que John Rennie, em 9 de Abril de 1864, apresentou um orçamento muito resumido, pelo qual, em seu parecer, o projecto de Tucker custaria 1.572:000$000 réis, e o seu 1.300:077$800 réis. Não se cumpriram, porêm, as condições do contrato no tocante a projectos, desenhos, relatórios, etc., etc., que até foram muito diferentes.

Procedendo à classificação, muito minuciosa, das despesas feitas até 30 de Junho de 1871 (1.686:129$086 réis), mostra o relatório que se executaram obras sem projectos e orçamentos bem elaborados, resultando considerável aumento de despesa, principalmente nas obras acessórias e provisórias. Cita exemplos frisantes, em que julgo não ser necessário entrar agora neste estudo.

Também das operações financeiras que a Junta teve de celebrar provieram não pequenos prejuízos. E para o serviço de polícia e pilotagem, mediante um regulamento especial para êle decretado, resultaram inconvenientes, que muito bem considera o Sr. engenheiro Espregueira, mas em que me não compete entrar, nem na respectiva escrituração e arrecadação de fundos. Fôrça é, porêm, reconhecer que as circunstâncias em que a Junta teve muitas vezes de operar não eram as mais favoráveis, não admirando que os resultados não fôssem sempre os melhores.

Pondera, contudo, o relatório que houve um inconveniente grande no facto de ter a Junta sucessivamente passado duma simples administração a uma intervenção freqüente na execução das obras, conseqüência do seu muito zêlo e da falta de confiança no delegado do engenheiro Rennie. A Junta nomeava empregados, que usurpavam atribuições do engenheiro; fazia modificações às suas requisições, e chegava até a achar errados os seus cálculos e projectos.

Hesitou-se muitas vezes na compra do material requisitado, na admissão do pessoal proposto, e na execução dos próprios serviços, indo pouco a pouco a Junta intervindo nos negócios puramente técnicos e na execução dos trabalhos, tornando-se quási nula a intervenção do engenheiro na maior parte dos serviços das obras.

De todas as considerações expostas, é o Sr. Espregueira do parecer que as providências a tomar desde logo se reduziam às seguintes:

1.º Propor o Govêrno em Côrtes a reforma da lei de 9 de Agosto de 1860, de modo que se pudessem aplicar directamente às obras o produto dos impostos criados pela mesma lei, 10 por cento dos direitos cobrados nas alfândegas da ilha de S. Miguel, o rendimento dos direitos sôbre a tonelagem dos navios que se aproveitassem do pôrto artificial, e a receita eventual das obras;

2.º Fixar na mesma lei a tabela dos direitos que deviam pagar, na proporção da sua tonelagem, os navios, que entrassem no pôrto artificial;

3.º Reformar o regulamento de 26 de Maio de 1869, no sentido de se entregar ao capitão do pôrto de Ponta Delgada e corporação dos pilotos todas as atribuições que lhes competem pelos regulamentos gerais, que regem êste serviço nos portos do continente, estabelecendo, independentemente dos direitos que o Estado cobrar dos navios que ancorarem no interior do pôrto, as taxas que se julgarem necessárias, para a remuneração dos serviços que os pilotos prestarem na entrada, amarração e saída das embarcações;

4.º Entregar à direcção da Alfândega os edifícios, que actualmente servem de armazêns para as caixas de laranja, a fim de que o comércio se possa utilizar dos cais e armazêns, mediante o pagamento duma módica taxa adicional aos direitos que se cobram na mesma Alfândega, sendo o seu produto igualmente aplicado à conclusão das obras;

5.º Regular o serviço da execução dos cais por forma que o comércio possa ir aproveitando os cais definitivos à medida que se forem construindo, e de modo que, concluído o pôrto, a Alfândega se estabeleça com todas as dependências no local das oficinas actuais, cujos edifícios se podem adaptar a êste serviço sem grande despesa;

6.º Aplicar imediatamente à direcção técnica e execução dos trabalhos o regulamento geral da contabilidade

e fiscalização das obras públicas, separando completamente da administração das verbas destinadas à conclusão das obras a parte técnica, de modo que todo o pessoal fique subordinado únicamente ao engenheiro, que o Govêrno designar para a direcção dos trabalhos, o qual receberá as ordens e instruções necessárias directamente do Ministério das Obras Públicas.

Nesta parte do seu interessante relatório escusado será asseverar que, na apreciação menos favorável da antiga Junta, nada se contém em desabono dos ilustres cavalheiros que a compunham, justamente reputados na ilha, pelo seu carácter e honestidade, superiores a toda a suspeita, pela sua ilustração e patriotismo e pelos maiores esforços empregados para conseguirem o seu *desideratum*, do pôrto de Ponta Delgada.

Conclusão das obras de Ponta Delgada, segundo o projecto dos engenheiros Espregueira e Kopke. — Pelo interessante relatório publicado pelo Sr. engenheiro Manuel Espregueira, sôbre a execução dada às obras até 1870, ficou demonstrado que havia ainda algumas hesitações sôbre o acabamento a dar a alguns trabalhos, e que os processos de construção adoptados não garantiam suficientemente a resistência das obras aos temporais.

Assinalavam-se todos por maiores ou menores ascendentes e prejuízos, que retardavam a conclusão das obras e aumentavam a sua despesa. Resolveu então o Govêrno, tendo em consideração o estudo que já havia feito e a elevada competência que para êle tinha, encarregar o mesmo engenheiro Sr. Espregueira de propor os trabalhos que deviam completar as obras de Ponta Delgada, estudando quais as modificações mais convenientes a introduzir nos processos de construção, para que se obviasse quanto possível aos prejuízos dos temporais no quebra-mar. Para êste fim deveria aquele engenheiro ser auxiliado por outro dos mais distintos da nossa engenharia, o Sr. Álvaro Kopke Barbosa Ayala, que havia depois de vir a ser o distinto director daquelas obras e cuja falta deixou uma lacuna que ainda hoje se sente.

Publicaram os dois ilustres engenheiros, em data de 12 de Abril de 1872, uma memória, de que vou dar notícia, mas que não acompanharei na descrição magistral que fazem das condições do pôrto e dos projectos apresentados em diversas épocas, por dêles já haver dado conhecimento.

Feito o contrato com o engenheiro John Rennie para a execução das obras, e depois de diversas alterações propostas por êle ao projecto do engenheiro Tucker, foram em 4 de Março de 1864 aprovadas pelo Govêrno novas alterações propostas pelo mesmo engenheiro. Foi a principal a modificação do perfil do quebra-mar, devendo construir-se pelo lado interior um cais, com cêrca de $2^m,43$ acima dos preamares, e um terrapleno de 14 metros de largura, protegido do lado do mar por um parapeito de $3^m,65$ de largura na parte superior, elevado $5^m,47$ sôbre o máximo preamar equinocial. Foram modificados um pouco os taludes do lado do mar; o superior aumentava até 5,1 pela redução da risberma horizontal que ficaria só com $6^m,08$, de largura, e os inferiores eram calculados a 3:1 até ($-3^m,00$) e daí para baixo a 1,5:1. A largura do quebra-mar ao nível do baixamar seria $53^m,84$, compreendendo a risberma de $6^m,08$ e a base para uma profundidade média de 10 metros igual a $83^m,34$. Por esta forma, até Setembro de 1866 em que aquele engenheiro abandonou aquelas obras, ficaram construídos 69 lanços de plataforma, com a extensão aproximada de 540 metros, tendo-se empregado 571:168 toneladas de pedra e 14:000 toneladas de entulho no quebra-mar, que se considerava consolidado em $98^m,80$ de extensão, havendo pedra lançada em mais $337^m,60$.

A parte em construção não chegava a metade do comprimento total, faltando completar e consolidar os taludes do lado do mar e estabelecer os cais e parapeitos projetados. A construção do quebra-mar tinha de ser continuada em muito maiores profundidades de água e a maior distância das pedreiras. Quando muito podia considerar-se executada a quinta parte da obra. Nessa ocasião o engenheiro Rennie parece que não tinha ainda idea fixa sôbre o modo de formar a testa e o coroamento do molhe, podendo talvez vir a reconhecer que não seria necessário revestir a extremidade dêle com pedra até grande profundidade, e bastando que terminasse em rampa com o pavimento de cantaria ùnicamente a partir da baixamar para cima.

Continuaram depois os trabalhos sob a direcção do engenheiro Ferraz, que alterou em alguns pontos o sistema adoptado pelos engenheiros ingleses, e propôs um novo perfil para a continuação das obras pelo sistema da pedra perdida.

Segundo a sua opinião, o quebra-mar devia ser formado por um maciço de blocos naturais, limitado do lado do

mar por três rampas; a primeira de 3 : 1 a começar na parte superior do maciço a $7^m,60$ acima do nivel da baixa-mar equinocial e terminar nesse nivel; a segunda de 6 : 1 desde êste ponto até a profundidade de 8 metros; e o da parte inferior seria de 45°.

O corpo principal do molhe tinha 21 metros de largura em cima, sôbre que assentava uma cinta de blocos naturais de 4 metros de largura e 3 metros de altura, arrumados paralelamente à linha do quebra-mar, com o fim de proteger a calçada que coroava aquela parte do molhe. O talude exterior seria revestido com uma calçada argamassada que se construiria entre a linha do preamar e da baixamar com blocos naturais, escolhidos de entre os maiores que fornecessem as pedreiras, ou com blocos artificiais construidos sôbre o talude, e na parte superior com pedras de menor volume.

Do lado da bacia terminava o molhe por um paredão de pedra sêca com o jôrro de $^1/_{10}$, e de encontro a êsse talude estabelecer-se-ia um terrapleno de 12 metros de largura, limitado por um muro de cais sôbre quatro fiadas de blocos artificiais de $1^m,50$ de altura cada um.

A largura total do quebra mar era de 56 metros à altura do baixamar, compreendendo o muro do cais. Teria efectivamente o traçado e construção do quebra-mar satisfeito, se a direcção não fôsse tam oblíqua à direcção dos ventos dominantes e se se tivesse deixado maior largura à bacia, para se contar com as restingas, que estreitam o pôrto, mas não seriam então tam inconvenientes e poderiam ser aproveitadas para estabelecimento de cais.

O engenheiro Miguel Henriques propôs depois uma alteração no traçado das obras com o fim de restringir o projecto aprovado, bem como propôs um novo perfil para a conclusão do molhe.

O segundo ramal devia ficar com 324 metros, ou mais 38 metros do que o braço que se dirigia para a restinga de S. Pedro, para abrigar mais o interior do pôrto, cuja capacidade ficaria reduzida a 8,30 hectares.

O molhe continuaria a ser feito com pedras lançadas entre os prumos da plataforma em camadas sucessivas até 5 metros abaixo da baixamar, empregando as menores na parte inferior, e dando aos taludes a inclinação de 45° para o interior do pôrto e 3 : 1 para o lado do mar.

O enrocamento teria na parte superior 22 metros de largura, ficando quanto possível de nivel, construindo-se

sôbre êle uma muralha de alvenaria de 6 metros na base e com altura de 12 metros, tendo do lado do mar um revestimento de cantaria toscamente desbastado, assentando a muralha em uma camada de formigão de 1 metro de espessura.

A face interior seria vertical e exteriormente apresentaria uma superficie côncava para repelir as vagas para fora. Encostado a êste muro, e interiormente, construir-se-ia um paredão de pedra de grandes dimensões arrumada a guindaste.

O talude do lado do mar seria revestido com duas camadas de blocos naturais ou artificiais, nunca de pêso inferior a 10 toneladas.

Finalmente, a muralha na parte superior seria guarnecida com um parapeito de alvenaria de 3 metros de altura sôbre 4 metros de espessura, depois de completa em toda a sua extensão. Na parte já construída julgava aquele engenheiro que se poderia obter a solidez necessária nos taludes do lado do mar, cimentando as pedras depois de as haver disposto em forma de calçada, até 5 metros ou mais da maré vazia, e injectando argamassa à superficie do actual talude.

Indicaram-se as diversas modificações que se foram adoptando nos processos de construção. A direcção técnica dos engenheiros ingleses deu ocasião a repetidos conflitos com a Junta das Obras do Pôrto. Queriam aqueles executar com a maior presteza e rapidez o lançamento da pedra ao mar.

Também se não preocupavam, nem com a escolha, nem com os enrocamentos. Só pensavam em activar a exploração das pedreiras e na condução da pedra, multiplicando as linhas férreas de transporte.

Segundo as instrucções de 1862 do engenheiro Rennie, o maciço principal do quebra-mar deveria ser formado de pedra perdida, transportada em vagões com locomotiva, sôbre um caminho de ferro até o começo do quebra-mar, e daí por diante sôbre uma plataforma de madeira, construída sólidamente e fora do alcance das mais altas vagas, para o que julgava suficiente que a parte inferior dela ficasse 18 a 20 pés acima do preamar. A pedra era lançada de cima da plataforma, de modo que se fôsse elevando do fundo do mar em toda a largura do molhe e por camadas de igual altura e comprimento, para não ficar exposta à acção das vagas em porções pequenas e destacadas, empregando-se na formação do talude exterior as

pedras de maiores dimensões, de 0,5 até 8 toneladas cada uma, e daí para cima de modo que as pedras menores fôssem em proporção de um têrço das maiores, e depositadas de maneira que pudessem encher os interstícios entre as grandes.

No talude interior lançar-se-iam pedras de um têrço até 4 toneladas, e daí para cima na mesma proporção, e com os cuidados recomendados para o talude exterior, e no espaço compreendido entre os dois taludes empregar-se-iam pedras de maiores dimensões, de um quarto até 3 toneladas, e daí para cima, se a experiência o mostrasse necessário.

O maciço total ficaria tam sólidamente quanto fôsse possível, e, quando se aproximasse da superfície, encher-se-iam os interstícios de pedra miúda com argamassa, tanto no maciço central do molhe, como nos taludes. A aresta do talude interior conservar-se-ia no princípio dos trabalhos a 30 pés para o lado exterior, a fim de se reservar espaço para a pedra que o mar arrojasse para dentro.

Achando-se elevada numa porção de molhe até a superfície de água, ou perto dela, deixar-se-ia exposta por algum tempo à acção das vagas para melhor se consolidar, e construir-se-ia nesse tempo uma outra secção no prolongamento das primeiras, e assim por diante. Logo que a parte do molhe estivesse consolidada e elevada à altura conveniente, seria regularizada e coberta com pedra tôsca ou lavrada, como se julgasse melhor, ficando para mais tarde o modo de se efectuar êste trabalho.

Continuando na apreciação minuciosa das alterações que os engenheiros ingleses Rennie, Plews e Mac-Kee introduziram nos processos da construção, aprecia assim o de 1862: — Esta plataforma assentava sôbre seis prumos verticais de madeira, de 14 polegadas de espessura, e distantes entre si no sentido transversal, os quatro do centro 12 pés e 9 polegadas, e os dois dos extremos 8 pés e 1 e meia polegada dos que lhe ficavam imediatamente próximos.

Eram estes prumos ligados superiormente por uma viga de madeira de igual espessura, assentando sôbre umas peças longitudinais que abraçavam na parte superior os prumos e eram sustentadas por meio de cruzes de Santo André a partir da baixamar. Pretendia-se assim tornar solidários todos os prumos para resistirem melhor ao esfôrço das vagas transversais à plataforma.

Cada ordem de prumos distava 25 pés da imediata. E superiormente, na direcção de cada prumo, assentava uma viga longitudinal de 14 polegadas de esquadria e 25 pés de comprimento, reforçada inferiormente, na direcção dos prumos e no meio do vão, por sub-vigas ligadas às madres por parafusos e suportadas, as do meio, por pernas de fôrça que vinham apoiar-se contra os prumos na linha da baixamar sôbre travessões, que ligavam todos os prumos transversalmente.

Perpendicularmente às vigas longitudinais assentavam sôbre elas peças de madeira de 7 polegadas de largura por 14 de altura, excepto na direcção dos prumos, em que tinham igualmente 14 polegadas de largura. Ficavam estas peças distantes entre si 5 pés e sôbre elas assentavam 8 longarinas, que recebiam 8 carris formando 4 vias com o eixo na direcção dos quatro prumos centrais. A face superior dos carris elevava-se 15 pés acima do preamar e a inferior dos aldrames longitudinais, sôbre que assentavam as primeiras vigas transversais, ficava distante do mesmo nivel só 8 pés.

Por esta descrição se reconhecia que o sistema da plataforma era defeituosíssimo, porque, além de oferecer uma grande superficie às vagas, até as de pequena altura, necessitava o emprêgo de grande porção de madeira, e só permitia o lançamento da pedra para a frente na extremidade mais avançada da plataforma.

Por estas e outras razões modificou o engenheiro residente o sistema de construção da plataforma, colocando os prumos de modo que os dois centrais ficassem distantes 12 pés e 6 polegadas, os imediatos 13 pés daqueles, e os exteriores 8 dos antecedentes. Ligaram-se transversalmente os prumos pela parte superior por duas peças sobrepostas de madeira, tendo a superior 61 pés e 6 polegadas, e a inferior 58 pés e 6 polegadas de comprimento, e ambas 14 polegadas de esquadria. No sentido longitudinal, colocavam-se duas vigas de 25 pés de comprimento e 14 polegadas de esquadria, que assentavam nas extremidades em sub madres postas sôbre os travessões dos prumos.

As vigas eram ligadas entre si às suas madres por 5 parafusos, assentando directamente o carril sôbre a superior. O número de vias férreas era de cinco, ficando os dois carris exteriores quási na direcção dos prumos laterais, e os oito restantes simétricamente em relação aos quatro prumos centrais. A face superior dos carris ficou 18 pés e 3 polegadas acima do preamar, e a parte inferior

dos travessões 12 pés aproximadamente. Êste sistema era muito mais simples e permitia o lançamento da pedra vertical e lateralmente no talude exterior. As vigas longitudinais ficaram elevadas 4 pés sôbre o preamar, o que mais tarde os engenheiros ingleses reconheceram não ser suficiente.

Foi por esta forma que se construiu a primeira porção da plataforma seguindo-se nos trabalhos diversas modificações em relação às disposições gerais descritas. A construção da plataforma e a reparação dos estragos ocasionados tem absorvido grande parte da despesa.

Neste serviço empregavam-se sómente os vagões de despejar pelo fundo, e a pedra elevava-se até a plataforma únicamente no caminho exterior, ficando no interior à linha da baixamar, e o taludo exterior era formado por pedras das maiores das pedreiras, removendo-se com alavancas a braço de homens e estendendo-se assim o talude para o lado exterior.

Passando depois à descrição dos sinistros e acidentes produzidos pelos temporais, a contar de 1863, fez notar o avançamento que a obra ia tendo, e as discussões levantadas entre a Junta Administrativa e os engenheiros ingleses.

Não entrando por agora nesses detalhes, mas devendo especializar o temporal de 22 de Dezembro de 1865, em que o mar impelido por um forte vento de NW. abriu brechas no quebra-mar nos lanços 52 e 53, danificou 8 lanços desde o 38 até 51, e produziu outros muitos prejuízos.

O engenheiro Ferraz, tomando a direcção das obras, julgou conveniente modificar em alguns pontos o sistema seguido, no intuito de impedir os grandes desastres que sucediam em todos os invernos na plataforma, e de combater a formação das restingas no interior do pôrto.

Para êsse fim pensou em aumentar a largura do quebra mar para o lado exterior, lançando o mais longe que pudesse a pedra com o auxílio de planos inclinados de madeira, presos à plataforma. Contudo os primeiros temporais do inverno de 1866–1867 destruíram os planos inclinados e arrastaram do talude exterior grande quantidade de pedras. Novos e mais intensos temporais causaram prejuízos sucessivos.

O mesmo engenheiro estabeleceu os chamados caminhos perdidos, por estarem desligados da plataforma, da qual distavam têrmo médio 14 metros e serviam para au-

mentar a largura superior do molhe e lançar as pedras de maior volume a maior distância para o lado exterior, reforçando assim a parte mais fraca da face exterior do quebra-mar, e entre os caminhos perdidos e a plataforma colocou uma grande porção de pedra de grandes dimensões, não só para servir de resguardo, mas também para suprir as faltas no talude, como já recomendara o engenheiro Rennie.

O sistema que pretendia seguir nos enrocamentos do corpo central era o seguinte: até 11 metros abaixo da baixamar empregava-se pedra até 200 quilogramas de pêso e sôbre ela uma camada de 3 metros de espessura com o pêso máximo de 1 tonelada; daí para cima até o nivel da baixamar empregavam-se pedras de 1 até 6 toneladas, e superiormente, no interior da plataforma e para compor o corpo principal do quebra-mar, aplicavam-se as pedras de maiores dimensões postas na posição mais estável com o auxílio de guindastes.

Do lado do mar a imersão fazia-se com pedras de 200 quilogramas a 6 toneladas até a linha da baixamar e daí para cima com pedras de 1 a 8 toneladas, misturadas com outras mais pequenas. Sôbre o talude assim formado é que se construíam os caminhos perdidos, e com o fim de diminuir o transporte da pedra para o interior do pôrto mandava o mesmo engenheiro construir, no fim de cada verão, um remate provisório de alvenaria, com argamassa de pozolana.

Em 31 de Outubro de 1867 sobreveio um fortíssimo temporal com ventos rijos de W., SW., SSW., e S, que causou grandes prejuízos e aumentou as restingas. Em Maio de 1869 sobreveio outro temporal com ventos de W., SW., e S. e assim continuaram até que o Sr. engenheiro Espregueira pôde estabelecer com clareza os princípios em que devia basear o projecto para a conclusão do quebra-mar.

Na arrumação das pedras da plataforma tinha-se principalmente em vista diminuir as restingas e evitar a destruição do corpo do molhe; mas o que mostra o exame dos perfis é que nenhum daqueles resultados se obteve.

E passando em revista todos os esforços e meios empregados para evitar os prejuizos, e verificando terem sido sem resultado, entende que outro deve ser o método a seguir para a consolidação daquela importante obra.

Nota, pois, que as pontes de serviço, empregadas em Inglaterra, nos portos de Holyhead e de Portland, para

o lançamento da pedra, tem aí vantagens que compensam o seu grande custo. O trabalho é quási constante de verão e de inverno, permitindo o lançamento de grandes massas de pedra que o mar vai arrumando nos taludes do largo, a grande distância da plataforma, e auxiliando muito a construção dos muros de abrigo, que coroam a parte superior dos enrocamentos e protegem os navios ancorados no interior do pôrto.

Em Ponta Delgada o molhe e a plataforma eram sempre atacados pelos temporais. Tornavam-se precisos grandes reparos e perdia-se muito tempo; e ainda que a plataforma não tivesse a largura usada nos portos ingleses, o seu custo era muito elevado. Além disso havia grande desperdício de pedra pelas suas pequenas dimensões. Da ponte de serviço não se tiraram as vantagens inerentes a êste modo de construção, e pelo contrário foram grandes os inconvenientes daí resultantes.

Emfim, verificou-se que do volume total dos enrocamentos era o do molhe 572:862^{m3}.95 e o das restingas 159:289^{m3}.71, isto é, quási um têrço do volume útilmente empregado. A largura do quebra-mar, tanto na altura do baixamar, como na base, era muito superior à dos molhes construidos modernamente para abrigo dalguns portos, apesar de ser apenas 2^{m},30 a máxima amplitude da maré em Ponta Delgada.

Em Portland, onde a amplitude da maré é igual à de S. Miguel, para uma profundidade média de 16^{m},20 a largura dos enrocamentos na base é 90 metros, e na linha da baixamar 40 metros. Em S. Miguel, na extremidade do molhe, à profundidade de 15^{m},45, estas larguras eram respectivamente 153^{m},05 e 52 metros, devendo notar-se que os taludes estavam incompletos para o lado do mar, e que pela acção dos primeiros temporais deviam ter uma base próximamente de 190 metros.

Em Holyhead, para 15^{m},20 de profundidade, a largura da base do molhe é de 124 metros, e na linha da baixamar, 79 metros, com a amplitude da maré de 5^{m},20.

Em Cherbourg, para 12^{m},70 de profundidade média e 5^{m},60 da amplitude da maré, a base dos enrocamentos é 100 metros, e a largura na linha da baixamar 37 metros.

Em Plymouth, a 7^{m},30 de altura de água, e maré igual à de Holyhead, a base do quebra-mar tem 100 metros, e a espessura à altura da risberma 70 metros.

Em S. Miguel, para igual profundidade, estas larguras são respectivamente 150 metros e 77 metros.

Não multiplicando mais as citações, conclui o Sr. engenheiro Espregueira que se deve modificar essencialmente o método adoptado na execução do quebra-mar de Ponta Delgada, empregando-se um barco a vapor e algumas barcaças, que irão lançar a pedra no lugar conveniente, para se formarem os taludes regularmente, a partir do fundo do mar, com pedras das dimensões precisas. Haverá também grande economia pelo aproveitamento do enorme volume de pedra que existe em depósito, e que deve tirar-se de junto ao molhe para se formar o terrapleno dos cais.

Das restingas deve também tirar-se uma grande porção de pedra, mas êste serviço não pode continuar com a presteza e economia necessárias, sem o auxílio dum rebocador, que poderá utilizar-se vantajosamente no inverno, em fazer o reboque dos navios e em outros serviços. E indicando outras providências, diz que, para coroamento dos enrocamentos, se projecta um muro quási vertical, elevado $7^{m},70$ sôbre a linha do preamar, e fundado na altura da baixamar, como geralmente se tem seguido nos portos ingleses modernamente construídos, e à semelhança do que se praticou no começo dêste século na construção do quebra mar de Cherbourgo.

Fazendo a descrição do perfil que propõe, entra em todas as minuciosidades, tanto da construção dos muros de abrigo e de cais, como da inclinação dos taludes dos enrocamentos, distribuição dos blocos naturais e artificiais, sendo absolutamente contrário à idea do engenheiro Tucker, de construir o cais sôbre as restingas naturais, entre o cais da Alfândega e a doca do Areal, por muitas razões, de que as principais são:

1.ª Ser necessário avançar muito para o S. o cais, a fim de se procurar fundo suficiente para as embarcações acostarem a êle em todo o estado do mar, do que resultará considerável despesa, não só pela dificuldade das fundações, mas também por se precisar fazer um grande atêrro no espaço que ficaria entre o cais e a cidade, para facilitar as comunicações;

2.ª Diminuir a superfície do pôrto, ficando ao mesmo tempo mais desabrigado, porque as vagas, que vierem de encontro ao cais, principalmente com os ventos de SE., irão, reflectindo-se, chocar os navios ancorados;

3.ª Ser o espaço junto ao molhe, em que se projectam os cais, o local mais abrigado do pôrto, como a experiência claramente mostra pelo uso que se faz do cais provisório, ainda durante os temporais, e haver a maior facili-

dade de estabelecer aí vastos terraplenos e armazêns para uso do comércio.

Conclui o Sr. Espregueira que a extensão total dos cais a construir será de 490 metros, o que permitirá a carga simultânea de mais 12 navios, o que é muito necessário para o comércio da laranja, o mais importante da ilha.

Quanto à continuação do quebra-mar, como apresenta no seu traçado, julga-a indispensável por ser a superfície actualmente abrigada insuficiente para o movimento comercial de Ponta Delgada, como se verificou no pequeno temporal de 16 de Novembro do próximo ano findo, com ventos rijos de S. e SW.

O traçado do molhe, é da seguinte forma: — Da extremidade da restinga da Alfândega tira-se uma linha paralela àquela em que começa actualmente o abrigo do pôrto, e prolongando a que une a extremidade da maior restinga ao cais de madeira, determina-se pelo cruzamento o ponto extremo dos enrocamentos do molhe, na altura da baixamar.

Marcado assim o limite, traça-se o último braço do molhe próximamente na direcção de SW., porque é com os ventos de SW. ou NW. que vem os mais fortes temporais em S. Miguel.

Não se julgou necessário avançar mais o molhe para o N., para se obter considerável abrigo, porque a pequena saliência da restinga e do quebra-mar são já bastantes para o produzir naquele espaço. E a conclusão do quebra-mar, como propõe, deixará o pôrto muito abrigado e com o espaço bastante para o movimento marítimo de Ponta Delgada.

O seu projecto é, portanto, de todos o que exige menor desenvolvimento de molhe e mais se apropria às circunstâncias do cais, tendo-se em vista a experiência dos últimos anos.

A pequena caldeira da Alfândega e os cais contíguos ficarão bastante abrigados, excepto nos temporais de SE., e para se conseguir igual abrigo contra os ventos dêste rumo seria preciso avançar muito o quebra-mar.

Em ambos os traçados teve-se em vista facilitar a entrada dos navios corridos com o tempo, para que o pôrto preste os maiores auxílios à navegação nestas circunstâncias, e por isso se não receou deixar a testa do molhe bastante afastada da terra, porque a experiência indica que o abrigo será suficiente. No segundo traçado a entrada fica na po-

sição mais conveniente, por se aproveitar a reintrância que aí apresenta a costa: mas o custo da obra elevar-se há muito. No lugar em que é projectada há fundo muito suficiente em grande largura, e não haverá perigo em que os navios, forçados a demandar o pôrto com mau tempo, vão bater nas restingas da costa por não terem espaço suficiente para se colocarem ao abrigo do quebra-mar em altura de água conveniente.

Passada a descrição do seu projecto, entra o Sr. engenheiro Espregueira na apreciação duma questão muito importante, que nos últimos tempos tem preocupado muitas pessoas, relativamente ao entulhamento da parte já abrigada do pôrto. Recorrendo a observações e informações repetidas, procedendo a outras sôbre a marcha e efeitos dos ventos fortes do SW. e do W., e á marcha dos depósitos um pouco ao largo do quebra-mar na direcção de ESE. até a extremidade desta obra, e bem assim às correntes de maré, chega a resultados que merecem toda a confiança e que são confirmados por iguais observações em muitos pontos da ilha.

Não entrando em mais considerações sôbre êste interessante estudo, direi por fim que a opinião do ilustre engenheiro é de que não deve haver o menor receio de que as aluviões da costa venham entulhar o pôrto, e que o facto anunciado do alteamento do fundo da bacia, por emquanto não completamente averiguado, porque não pode haver inteira confiança nas sondagens feitas, deverá, caso se verifique, atribuir-se ao desmoronamento do molhe nos grandes temporais, o que terá certamente dado lugar a que sejam introduzidos no pôrto os pequenos materiais provenientes da trituração das pedras, como se nota nas restingas formadas. Podem, portanto, prosseguir os trabalhos sem receio de que o pôrto seja obstruído, devendo todavia evitar-se o lançamento dos entulhos na costa de W. e estudar-se o meio de conduzir para E. as águas das chuvas que caem em Ponta Delgada, construindo para êsse fim um grande aqueduto colector.

Resumindo, as obras propostas e seus orçamentos são:

Obras principais

Extracção das restingas do interior do pôrto, avaliada em 39:337$200 réis, compreendendo o transporte para barcaças e lançamento na base dos enrocamentos do molhe.

Construção dos cais com o fim de dar-lhe para o comércio uma extensão definitiva equivalente à dos existentes, cuja duração será pequena por terem sido considerados provisórios. Esta obra importará em 61:018$842 réis.

Estabelecimento do terrapleno dos cais, limitado do lado do molhe pelo alinhamento que virá ocupar a face interna do muro de abrigo, se se julgar conveniente construí-lo em toda a extensão do molhe. Êste terrapleno está orçado em 11:704$734 réis, não compreendendo o custo da demolição da parte da plataforma actual de pedra, que ocupa parte do espaço destinado para êle.

Conclusão dos enrocamentos do molhe, que custará 821:439$945 réis, incluindo o custo da extracção das restingas mencionadas.

Construção do muro de abrigo desde o perfil 27 até o extremo do molhe, reservando-se para quando se torne necessária a construção de igual muro no resto do quebra-mar já construído, não se intentando por emquanto trabalho algum de consolidação dos actuais taludes. O orçamento dêste muro de abrigo é de 93:088$571 réis.

Obras acessórias

Consideram-se como tais as obras seguintes, cuja construção pode ser adiada para depois de concluído o molhe:

1.ª Construção dum farol na ponta do molhe;

2.ª Limpeza e consêrto da doca do areal de S. Francisco para receber as pequenas embarcações, deixando-se o pôrto únicamente para os navios de lotação superior a 3 metros;

3.ª Construção dum cais no prolongamento da avenida do Corpo Santo, para facilitar as comunicações da cidade com o pôrto e abrigar mais dos ventos SE. a doca do areal;

4.ª Quebramento dos rochedos da baixa de S. Pedro e da Alfândega até 6 metros abaixo da baixamar;

5.ª Estabelecimento da Alfândega nos edifícios das obras, e abertura duma nova rua que dê mais fácil acesso para os cais;

6.ª Construção do cais contíguo ao castelo, até encontrar o que limita a doca do areal e do cais em toda a roda da mesma doca para maior facilidade da fiscalização da Alfândega e do comércio;

7.ª Prolongamento para o sul do cais novo da Alfândega, de modo que abrigue dos ventos de ESE. a pequena caldeira que ali existe;

8.ª Estabelecimento de planos inclinados ou docas sêca para consertos dos navios que demandam aquelas paragens.

E assim termina o interessante estudo dos Srs. engenheiros Espregueira e Álvaro Kopke.

Sôbre êste projecto a Junta Consultiva de Obras Públicas lavrou o seu parecer aprovatório em 21 de Maio de 1872.

Passando em revista e descrevendo com particularidade o sistema de construção adoptado e as ruínas causadas pelos temporais, conclui pela inconveniência de empregar-se naquela localidade, sujeita a tam grandes temporais, sistema mais económico na construção, de menos dispendiosa conservação e reparação.

Dizem os engenheiros que os enrocamentos têm excessos de largura, o que não pode atribuir-se a circunstância acidental, mas que é conseqüência natural do sistema defeituoso da construção. A plataforma é muito estreita para a largura que deve dar-se ao enrocamento. O emprêgo de barcaças e dum rebocador para o transporte de pedra para o molhe parece útil, aproveitando-a toda, mas racional e sistemáticamente. Adopta-se portanto o sistema proposto, que é semelhante ao de Holyhead, de Aurigny e outros, com o cais interior como o de Marselha, muito largo e espaçoso para aproveitar as restingas. O muro de abrigo devia ser construído depois dos enrocamentos haverem assentado em dois invernos, e assim por diante.

Adoptou-se a direcção do molhe proposto por J. Rennie, mas não avançando tanto o segundo ramal, por se julgar que assim mesmo o pórto ficará com a suficiente área abrigada para poder conter 120 navios; e ficando a testa do molhe mais distante da terra, como propõem, mais fácilmente poderão os navios entrar debaixo de temporal.

A Junta Consultiva, mantendo as suas considerações sôbre o assunto em diversas consultas anteriores, julga possível que um estudo mais minucioso sôbre as sondas conduza à resolução de que o segundo ramal do molhe

seja construído em menor profundidade, sem diminuír a área do pôrto de maneira nociva ao maior desenvolvimento marítimo e comercial dos Açôres. Para êste estudo chama a atenção dos engenheiros. E parecendo-lhe que o projecto deve ser aprovado, entende que deve deixar-se ao engenheiro certa latitude para as modificações que as circunstâncias aconselharem.

Parecer da comissão nomeada por decreto de 15 de Outubro de 1881, sôbre o acabamento e ampliação do pôrto de Ponta Delgada, sôbre a relação das mesmas obras com a defesa da cidade, e bem assim sôbre a regulamentação do pôrto. — Sob a direcção do engenheiro Álvaro Kopke, direcção muito inteligente e zelosa, continuaram as obras do pôrto artificial de Ponta Delgada, modificando-se e adaptando-se os processos de construção às circunstâncias que iam ocorrendo, sem contudo se evitar que sobreviessem anualmente desastres e prejuízos ocasionados pelos temporais periódicos que se observam naqueles mares. O trabalho ia, porêm, prosseguindo lentamente, anelando todos por que as obras se levassem a cabo antes que fôsse executado o grande projecto da abertura do canal de Panamá, que faria uma revolução nas relações marítimas e económicas entre o novo e velho mundo, e sobretudo produziria na ilha de S. Miguel uma grande influência pela freqùência dos navios que na sua derrota tocariam naquele pôrto.

Preocupavam-se, pois, muito o Govêrno e os micaelenses com as providências que se deviam tomar para que nessa ocasião o pôrto de Ponta Delgada satisfizesse plenamente ao seu fim. Entre estas ocupava o primeiro lugar a capacidade que o pôrto devia ter, e comodidades que devia oferecer aos diversos navios que o demandassem, quer para as suas operações económicas, quer para abrigo dos temporais, e abastecimento, ou para receber ordens. Não era menos importante estudar os meios de que o Govêrno Português devia dispor para garantir aos navios refugiados a sua segurança e o respeito a qualquer que os perseguisse, de forma a manter a neutralidade das suas águas. Finalmente, não era de menor valia o estabelecimento definitivo da regulamentação do pôrto para que cada navio que o freqùentasse soubesse o que lhe cumpria fazer, tanto sob o ponto de vista marítimo, como sob o ponto de vista fiscal, sanitário e de polícia.

Para êste fim nomeou o Govêrno, por decreto de 13 de Outubro de 1881, uma grande comissão para tratar dêste assunto e que era composta do contra-almirante Joaquim Viegas do Ó, chefe do departamento marítimo, do Dr. Francisco Severino de Avelar, chefe de saúde, de Manuel José Marinho, director da Alfândega de Ponta Delgada, de Alberto da Cunha e de Inácio Augusto Nunes, inspectores de engenharia e do material de guerra, de Manuel de Azevedo Gomes, oficial de marinha, capitão do pôrto de Angra, de Álvaro Kopke de Barbosa Ayala e de Adolfo de Loureiro, engenheiros do Ministério das Obras Públicas. Reùniu-se imediatamente esta comissão na cidade de Ponta Delgada, e tratando e discutindo com muita assiduidade e intêresse, apresentou em data de 24 de Dezembro de 1881 o seu relatório, que conquanto seja muito interessante pelas controvérsias a que deu lugar sôbre a parte militar e regulamentar, dêle me não ocuparei por me parecer de menos utilidade para o fim que tenho em vista. Tratarei, portanto, sómente do acabamento e ampliação do pôrto artificial de Ponta Delgada, no que também a comissão não foi de acôrdo inteiramente, lavrando disso um parecer separado, assinado pela minoria composta das duas autoridades militares e do director da Alfândega. A maioria, porêm, justificou plenamente a sua opinião, e porque esta é baseada em dados muito importantes sôbre o regime do pôrto e sôbre o seu movimento marítimo e comercial, dela darei uma notícia mais desenvolvida, assim como doutros assuntos de que a comissão tratou para completar o pôrto com todas as instalações alfandegárias e sanitárias.

O projecto do pôrto artificial de Ponta Delgada, aprovado por portaria de 31 de Maio de 1872, fôra elaborado em condições muito diferentes daquelas em que actualmente se faz a navegação. Já nesta época os navios de transporte marítimo têm sido profundamente modificados para obter a menor economia e celeridade nas suas transacções, aumentando-se sucessivamente a arqueação e dimensões.

Nestas circunstâncias, o pôrto, que ainda há vinte anos oferecia a capacidade suficiente para um certo movimento marítimo e comercial, é quási certo não proporcionar hoje as comodidades e segurança precisas para as necessidades do seu tráfico. Até certa época, na confecção dos projectos dos portos marítimos os engenheiros preocupa-

vam-se sómente com a orientação dos molhes de abrigo contra o mar e os ventos perigosos, com o comprimento e perfis dêstes molhes, com a extensão superficial das bacias de manobras e estacionamento dos navios, com os lugares destinados ao material naval, com as obras para a visita e reparo das embarcações, etc., etc., mas muito pouco com o desenvolvimento dos cais para as cargas e descargas, dos aparelhos de manutenção das mercadorias, com o estabelecimento de vias férreas e caminhos para os transportes, com a construção de armazêns e depósitos, emfim, com todo êsse conjunto de obras que asseguram ao comércio e navegação os meios prontos e seguros de efectuarem as transacções e todas as operações de transbordo e de carga e descarga.

Da racional e bem estudada disposição dada às obras destinadas aos fins mencionado dependem essencialmente as boas condições dum pôrto, sem as quais não pode considerar-se completo. Além disto, é indispensável a definição e demarcação dêle por meio de luzes, fanais e faróis para a navegação nocturna, e de balizas, bóias e sinais para a diurna, assim como é a colocação de todas as obras mortas e de todos os postes de amarração, argolões e arganéus para a amarração de embarcações.

Finalmente, é indispensável para o estabelecimento dum verdadeiro pôrto marítimo e comercial a determinação dos espaços reservados para os navios destinados às operações de carga e descarga conforme as suas dimensões, tirante de água e arqueação; e bem assim o daqueles que sómente demandam o pôrto, para se abrigarem dos temporais, ou para o pronto reparo de qualquer avaria; ou que o procuram como pôrto de escala, ou de trânsito; ou, emfim, para refrescar e abastecer-se de combustível e de víveres. Há ainda que atender ao espaço preciso para o estabelecimento dos quarentenários.

Dá-se isto quando, como aqui, o verdadeiro antepôrto é o oceano. Em todo o caso, é indispensável atender a que haja facilidade de acesso e de saída para que no primeiro caso o navio entrado não vá avariar ou ser avariado pelos que já estacionam no pôrto.

Estes são, em geral, os princípios a que a comissão julgou dever atender para formular o seu parecer.

O pôrto artificial de Ponta Delgada, cujo projecto foi aprovado por portaria de 31 de Maio de 1872, com as

modificações adoptadas pelo de 17 de Outubro de 1879, e que está em via de execução, consiste em um espaço, aproximadamente triangular, fechado de terra pela linha da costa, recortada de restingas e pelos antigos cais e edifícios da cidade, e do lado do mar por um molhe enraizado em terra, seguindo um alinhamento recto de $732^m,25$, e terminando por um outro de 132 metros de comprimento formando com o primeiro um ângulo de 102°.

Estes molhes são acompanhados do lado do mar por um muro de abrigo de 10 metros de altura sôbre o maior baixamar, não contando com a cortina ou parapeito exterior, que se eleva $1^m,20$ acima do pavimento do muro.

Para o lado do pôrto, consta o molhe dum cais abordável aos navios, medindo 490 metros de comprimento, com a largura média de 37 metros, variando entre 20 metros no comêço e 54 metros na extremidade. O resto do molhe apresenta uma risberma, que no perfil corrente tem 10 metros de largura, com o talude de 45° para o interior do pôrto.

O cais tem o jorramento de $^1/_{20}$ no paramento, e é formado de blocos artificiais até a cota de (— 6,00) revestido daí para cima com cantaria aparelhada, e ficando o seu coroamento $3^m,30$ acima das mais baixas águas, e 1 metro próximamente sôbre o preamar.

Está o molhe orientado entre os rumos de E. e ESE., seguindo, portanto, em direcção divergente da geral da costa, que, desde o enraizamento dêle até a Ponta de Alaguim, é próximamente de NE.

O espaço compreendido entre o molhe e a costa está, portanto, inteiramente abrigado dos ventos do mar pelo molhe, e dos de terra pela ilha. Os ventos, porêm, do quadrante de SE., aos quais o pôrto fica directamente exposto, enfiam-no, e especificadamente os de ESE.; e, já pela acção directa daqueles ventos, já pela reflectida da costa, ao longo da qual se estabelece uma forte corrente e a vaga se propaga, o pôrto agita-se e torna-se muito incómodo para os navios que exigem fortes amarrações, e estão arriscados a avarias graves. Para atenuar estes inconvenientes é que se projectou o pequeno molhe na direcção de SW., que deve limitar a entrada do pôrto.

Toda a superfície molhada do pôrto, para dentro da linha tirada entre a testa do molhe projectado e o cais da

Alfândega, até a profundidade de 1 metro de água em baixa-mar mede 286:000 metros quadrados. Mas o espaço compreendido entre a linha de terra e a bissectriz do ângulo que forma o vértice do pôrto não pode com propriedade considerar-se como fazendo parte do mesmo pôrto, já pela sua agitação e exposição aos ventos do quadrante de SE., já pelo seu pouco fundo e pelas muitas restingas e pontas de rocha, que imergem de 1 até 4 metros. O pôrto, pròpriamente dito, mede, pois, sòmente 145:620 metros quadrados, com fundos desde 4 até 17 metros.

Divide-se esta área em uma bacia de manobras, com 89:060 metros quadrados e uma bacia de fundeadouro e estacionamento de 56:560 metros quadrados.

Afecta esta a forma triangular, tendo na entrada a largura de 300 a 320 metros, com o comprimento máximo de 200 metros.

Tem aquela a forma trapezoidal, com a entrada de 220 metros livres para a navegação e com o comprimento de 300 a 320 metros.

A linha, que divide a parte praticável para os navios daquela que lhes é inacessível, está assinalada por uma fileira de bóias.

O fundo do pôrto, na parte destinada aos navios, é mau e formado de rochas e pedra sôlta, onde os ferros unham com dificuldade, necessitando ser auxiliados nesta operação por mergulhadores. O fundo do antepôrto é de areia e muito bom para a presa das âncoras e ferros de amarração.

O espaço abrigado calculava-se poder admitir com comodidade 46 navios e 30 a 1:200 toneladas, compreendendo 4 vapores de 600 a 900 toneladas. Estes navios deveriam fundear em seis linhas ou fileiras, sendo as primeiras para os vapores e as restantes para os de vela, em ordem decrescente de arqueação e armação.

Os navios de tonelagem superior a 2:000 não podem entrar no pôrto, e ficam no antepôrto de encontro ao molhe, e em perfeito abrigo logo que esteja completo o cotovêlo de entrada. É êste também o lugar destinado aos quarentenários.

Eis muito resumidamente a descrição do pôrto, como está projectado.

Em vista do que se espera com a abertura do ístmo de Panamá ¿será isto suficiente, tal como está descrito?

Vejamos o que diz a observação da actualidade.

No último ano de 1880, o número de navios entrados no pôrto foi de 340, com o total de 169:488 toneladas, dos quais entraram na doca 249 e ficaram fora dela 91.

Êste movimento foi, nos últimos 5 anos, o seguinte:

Anos	Navios entrados na doca	Tonelagem	Franquia	Tonelagem	Total dos navios	Total da tonelagem
1876	369	90 890	59	51.196	428	142.086
1877	362	89.591	50	49,041	412	138.632
1878	362	108.032	46	38.220	408	146.252
1879	284	78.856	86	64.736	370	143.592
1880	249	82.993	91	86.495	340	169.488
Média. . . .	325	90.072	66	57.937	391	141.010

Se se decompuser êste movimento pelos meses do ano achar-se há o constante do mapa seguinte:

Meses	Máximo número de navios entrados na doca	Média mensal	Máximo número de franquias	Média mensal
Janeiro	47	32	5	4
Fevereiro	40	23	8	4
Março.	30	20	9	5
Abril	19	15	8	4
Maio	27	24	14	8
Junho	29	22	2	4
Julho	33	29	13	10
Agosto	27	32	10	7
Setembro	50	39	8	5
Outubro.	48	38	7	5
Novembro	45	34	9	5
Dezembro	37	36	8	4

Mostram os factos que foi o mês de Setembro aquele em que entrou maior número de navios, e o menor o de Abril, sendo o de Junho aquele em que mais embarcações ficaram fora da doca.

Quanto ao modo por que a navegação se vai modificando todos os dias, apresentar-se há o seguinte mapa, relativo aos últimos cinco anos:

Anos	Navios entrados	Tonelagem — Total	Tonelagem média
1876	428	142:086	332
1877	412	138:632	335
1878	408	146:252	358
1879	370	143:592	388
1880	340	169:488	498

Confirma êste mapa como a tonelagem dos navios aumenta sucessivamente. Quanto à maneira como esta navegação se faz, mostra o mapa seguinte como a navegação a vapor vai rápidamente substituindo a de vela:

Anos	Total dos navios entrados	Número dos navios de vela	Número dos navios a vapor	Número dos navios a vapor de mais de 1:000 toneladas
1876	428	330	98	39
1877	412	314	98	33
1878	408	311	97	61
1879	370	276	94	70
1880	340	215	125	97

Vê-se como naquele tempo crescia rápidamente a arqueação dos vapores. Assim, os maiores vapores mercantes que freqùentavam o pôrto foram, em 1876, o *Luso* de 1:071 toneladas e o *Alexandria* de 1:194. Em 1877 o *Olympio* de 1:728, o *Sandrinchan* de 1:358, e o *Nankim* de 2:071. Em 1878 o *Gilsfand* de 1:198 e o *Mississipi* de 1:175, o *Pelayo* de 1:448, o *Bouvel* de 1:281 e o *Nethy Abbey* de 1:953. Em 1879, além do *Mississipi* vieram também o *Vasco da Gama* de 1:122, o *Hamburg* de 1:413, o *Algita* de 1:492 e o *Martinique* de 1:597. Finalmente, no ano de 1880 vieram ainda o *Capri* de 1:106 toneladas, o *Benbrack* de 1:388, o *Prince Soltykoff* de 1:012, o *Stag* de 1:139, o *Robinia* de 1:336, o *Alverton* de 1:016, o

Kingston de 1:044, o *Lisard* de 1:447, o *Mangerton* de 1:490, o *Bertha* de 1:608, o *Santos* de 1:813, o *Gardania* de 1:444, o *Chilian* de 1:886, o *Pará* de 2:724, e outros.

Estes vapores apresentavam-se às vezes em número superior ao que a doca comportava, tendo sucedido acharem-se fundeados dentro dela 7, emquanto mais 3 ou 4 pairavam fora, esperando lugar para entrar.

Em vista do que fica exposto parece que a ampliação do pôrto pode ser determinada e justificada, ou porque o ante-pôrto não ofereça a superfície para que os navios executem sempre as suas manobras de entrada, ou porque o próprio pôrto não tenha a capacidade necessária para as embarcações que o freqùentem. Em qualquer dos casos que se considerem, é mester ter em vista que os portos devem ser estabelecidos por forma que não só satisfaçam as necessidades presentes, mas não prejudiquem, nem impossibilitem a satisfação das futuras.

Antigamente, e para os portos freqùentados exclusivamente por navios de vela, reputava-se indispensável que as bacias de entrada tivessem pelo menos o comprimento de 600 metros, para que as embarcações corridas com o vento fronteiro ao pôrto pudessem manobrar desembaraçadamente e sem perigo. Dado o caso de faltar-lhes o primeiro ferro, emquanto não largassem segundo que oferecesse presa, era mester que tivessem campo para correr sem ir sôbre outras que estivessem fundeadas.

Com a crescente freqùencia dos navios a vapor e a diminuição dos de vela, e com a manifesta tendência para o aumento sucessivo desta proporção, reconheceu-se que podia ser muito diminuido o comprimento das bacias de manobra, não sendo contudo prudente levar êste a ponto de ter sómente 300 metros como aqui.

Imagine-se que um navio de vela de grande tonelagem, acossado por vento rijo de SE. ou ESE. se vê forçado a demandar êste pôrto. Se lhe faltar o primeiro ferro, que só pode largar dentro do antepôrto, porque o perderia irremediávelmente se o lançasse na pancada do mar, é quási certo que irá sôbre os navios ancorados na primeira linha de embarcações do pôrto, que é a dos vapores.

E na verdade, um navio naquelas circunstâncias, não podendo ferrar o pano fora do pôrto para não perder o seu govêrno, ou, mesmo que venha em árvore sêca, não achando imediatamente no antepôrto um espaço abrigado onde perca a velocidade de que vem animado, para largar o seu ferro, e orçando para aproar ao vento, exigirá

um espaço que nunca será inferior a duas amarras, isto é, a cêrca de 350 metros, espaço já superior àquele de que dispunha o primitivo projecto. Acresce a isto que, no momento de portar pela amarra, se esta lhe faltar, em conseqüência de um esticão inevitável, o tempo que exigirá o lançamento de um segundo ferro, e o do arrear o filame necessário para êste unhar, será o bastante para êle cair sôbre os navios ancorados, mesmo na segunda linha, causando-lhes graves avarias.

Considerando agora os navios a vapor, ainda que a sua máquina lhes facilite as manobras, contudo, pelo seu comprimento não exigem muito menos espaço, nem estão portanto isentos dos mesmos riscos.

A hipótese figurada pode fácilmente dar-se, não só porque os factos mostram que nunca a primeira linha do fundeadouro deixa de estar ocupada por algum navio, mas também porque são vulgares as entradas das embarcações naquelas circunstâncias. E deve notar-se que os ventos do quadrante de SE., entrando livremente pelo pôrto, levantam nele grandes mares e fortes ondas.

Se se considerar agora a superfície do pôrto, pròpriamente dita, pode também dar-se como plenamente confirmado pela experiência e observação que a capacidade da doca, se não é insuficiente para a actual navegação, é contudo muito acanhada, graças às dimensões ordinárias que têm hoje os navios. E assim deverá suceder, pois que, sendo de 156:560 metros quadrados a superfície do pôrto, será sómente de 1:280 metros quadrados a média para cada um dos quarenta e seis navios calculados, a qual é visìvelmente insuficiente, atendendo a que aquela área não é completamente tranqüila, e tendo os navios de conservar-se sempre a quatro ferros. Desta insuficiência absoluta de área resulta ainda o grande embaraço para as entradas e saídas, ou para qualquer movimento de embarcações; e quando todas as linhas estão completas, é impossível o acesso aos cais para os navios que não estejam ao correr com êle.

As considerações expostas evidenciam a necessidade da ampliação do pôrto para o prolongamento do molhe do mar. Outras, porêm, a abonam ainda.

O projecto dêste pôrto, de cuja parte executada tanto e tam consideráveis benefícios se têm já colhido, teve principalmente por objectivo criar um espaço abrigado dos ventos dos SW. ou NW., com os quais coincidem os mais fortes temporais de S. Miguel. Aos ventos de SE. ao

ESE. não se atendeu muito por se julgarem menos perigosos e menos freqüentes, e supor que raras vezes produzem aqui temporais. Ficando o pôrto abrigado pela ponta da Galera dos ventos de NE., que originam fortíssimos temporais, e terminando o molhe do largo por um pequeno cotovêlo na direcção próximamente de SW., obter-se-ia um espaço com abrigo completo dos ventos do S. ao NW. e em grande parte do SE. Mostra, porêm, a observação de bastantes anos decorridos, que não só estes últimos do quadrante de SE. produzem grande agitação no pôrto, tanto pela acção directa em parte dêle como pela reflectida da costa, mas também que os temporais de ESE., aqui freqüentes, enfiam directamente o pôrto e põem em iminente risco os navios fundeados.

Com a instabilidade excepcional dêste clima e do estado atmosférico, sendo raro e dia em que em Ponta Delgada se não observem ventos de quási todos os rumos e repetidas vezes do mesmo rumo em cada dia, os ventos do quadrante do SE. repetem-se amiúdadas vezes. O seguinte mapa o demonstra:

Nenhum vento	Ventos inofensivos — de N. a E.	Ventos perigosos — de NNW. a SW.	Ventos perigosos — de SSW. a ESE.
947	6:386	6:629	4:155

Ora o pequeno braço terminal do molhe deverá sem dúvida melhorar as condições do pôrto, mas não o livrará inteiramente do efeito nocivo dos ventos do SE. e ESE. Nestas circunstâncias parece indispensável prolongar o molhe de abrigo, já com o intuito de ampliar o pôrto, tanto na baía de manobras como na de ancoradouro, já com o da sua maior tranqüilidade e abrigo.

Não desconhece a comissão quam grave é esta questão pelos novos e valiosos sacrifícios pecuniários que exigirá. Mas ao mesmo tempo julga que seria prova de má administração e de imprevidência indesculpável deixar incompleta e defeituosa uma obra, que tantos sacrifícios tem custado, e cujo bom acabamento, além da gloria e bom nome que dará ao país, prestará à navegação do mundo inteiro os mais assinalados serviços.

Pelo que diz respeito, porêm, ao quanto o pôrto deve ser ampliado em superfície, faltam à comissão dados esta-

tísticos seguros e positivos para o decidir, pois que só do conhecimento muito aproximado do valor do tráfico que entre a Europa e a América se efectuará pelo canal de Panamá poderá com probabilidades inferir-se o aumento do movimento dêste pôrto, único de abrigo que em sua derrota encontrarão os navios transatlânticos.

Pelo que diz respeito ao prolongamento do molhe, reconhece também a comissão que nada pode dizer-se de absoluto e definitivo, tal é a variabilidade e o indefinido dos elementos, que devem submeter-se ao cálculo para a resolução de semelhantes problemas.

Todavia julga poder estabelecer como princípios gerais e absolutos que o prolongamento total do molhe de 386^{m},79, sendo conforme mostra a planta junta 240 metros em alinhamento recto, formando um ângulo de 148° 30′ só com o alinhamento anterior, e com êle concordado por uma curva de 58^{m},48 de desenvolvimento, e terminado por um pequeno molhe recto na direcção de SW. magnético com 61^{m},21 de comprimento, formando com o antecedente um ângulo de 131° 30′ e com êle concordado por uma curva circular de 37^{m},58 satisfará bem. Êste novo traçado, aproximando-se no seu alinhamento recto principal do paralelismo da costa, e avançando sempre nos fundos de 19 metros, evitará com êste desvio os de 24 a 25 metros e proverá ao completo abrigo do pôrto para todos os ventos do mar até o rumo E. 4 de SE.

Terminará êste molhe por uma tôrre de 25 a 30 metros de diâmetro para a defesa militar do pôrto e para a instalação dumá luz de entrada. Julga a comissão que o traçado descrito satisfará aos fins desejados, deixando para depois a terminação de quaisquer obras de terra com o fim de destruir a acção reflectida da vaga impelida pelos ventos do quadrante do SE.

Pela forma indicada ficará o antepôrto até a primeira linha de vapores de 500 metros próximamente e com a abertura ou entrada de 250 metros. A sua área aumentará cêrca de 75:000 metros quadrados, da qual próximamente dois terços ficarão com abrigo completo dos ventos do mar até ao SE., e um têrço com o dos ventos de ESE. E como a largura da bacia de manobras tem diminuído considerávelmente com o desenvolvimento da navegação a vapor, segue-se que uma parte do antigo antepôrto e outra do novo poderão transformar-se em verdadeiro pôrto de estacionamento, óptimamente abrigado e tranqüilo.

Por esta forma ao actual ancoradouro adicionar-se há

uma área de 30:000 metros quadrados, entre a extremidade do cais e o antigo braço projectado, cujos coroamentos de fundação estão muito adiantados. Entre êste ponto e a terminação do novo molhe proposto haverá ainda uma área abrigada de 15:000 metros quadrados, que pelas suas condições de isolamento poderá ser reservada para quadro de quarentenas. Os enrocamentos já feitos para a construção do pequeno molhe do primitivo projecto poderão ser vantajosamente aproveitados para a construção do molhe interior de 90 metros de cumprimento por 58 metros de largura média, o qual poderá servir para cais de carga e descarga de carvão para o serviço dos vapores que venham aqui abastecer-se de combustível, e cuja freqüência é de supor que aumente progressivamente. Será êste molhe limitado, pela frente voltada ao pôrto e pelo lado de poente, por cais com um desenvolvimento de 118 metros.

Assim parece à comissão resolvida a questão principal, competindo-lhe ainda tratar do acabamento do pôrto, compreendendo sob esta expressão tudo quanto diz respeito às operações de trasbordo, e cargas e descargas, etc., etc., e bem assim dos estabelecimentos complementares (alfândega e lazareto), sistema de amarrações, segurança e reparos de navios, etc.

Entra depois a comissão em muito desenvolvidas e interessantes considerações, em que não julgo necessário acompanhá-la, sôbre as condições a que deve satisfazer um pôrto comercial, para bem satisfazer às conveniências do seu tráfico. Compara o que se fazia antigamente com o que se pratica hoje nos portos modernos, em que pela quási exclusiva navegação a vapor, com o uso de navios de grande tonelagem e de rápida marcha, deixam as operações comerciais dêles de fazer-se em pleno pôrto por trasbordo, para se fazerem nos cais, com grande economia de custo e de tempo, chegando a conseguir-se por metro linear do cais um tráfico muito grande, mediante um equipamento e material de manutenção muito especial. Baseada em dados de observação de diversos portos, aprecia a comissão as respectivas despesas, com as que êsse serviço exige hoje em Ponta Delgada, em que as descargas se fazem por meio de barcos de 10 toneladas, cujo aluguer é de 1$800 réis por barcada, de bordo dos navios para o cais da Alfândega. Êste pôrto não pode nunca considerar-se um pôrto de grande actividade comercial e de rápido expediente. Basta atender à forma incómoda

dêle, que obsta a que um grande navio possa prontamente acostar ou largar o seu cais de carga e descarga. Não se conhece bem a proporção entre a tonelagem da carga e a de arqueação de navios que o freqüentam, a efectivos da importação e exportação do pôrto, conhecendo-se aliás, pelas estatísticas da alfândega publicadas últimamente até 1876, o movimento em alguns anos dalguns géneros, que por curiosidade menciono e que são entre outros:

297:407 caixas de laranjas, 162 navios com trigo, 8:379 navios com milho, 8:457 navios com favas, 533 navios com feijão, mais de 20:000 toneladas de pozolana, 50:702 quilogramas de tabaco, 34:524 ananases, etc., sendo dos géneros de importação no ano de 1875: 248:566 quilogramas de algodão, 61:343 de arroz, 398:517 quilogramas de açúcar, 42:114 quilogramas de bacalhau, 385:652 quilogramas de carvão de pedra, 588:387 quilogramas de melaço, 146:926 quilogramas de petróleo, etc.

Os cais projectados sôbre as restingas são, em vista dêstes dados, satisfatórios, sôbre cujo sistêma de construção, desenvolvimento e largura são bem proporcionados ao seu fim, conseguindo-se dispensar-se o enorme custo que custaria a remoção das restingas, sôbre as quais são levantados.

Isto, porêm, interessa especialmente a exploração marítima do pôrto, de que aqui me não ocupo.

Tratou depois doutros assuntos, dos aparelhos de visita e reparo dos navios, dos varadouros para embarcações pequenas do serviço do pôrto e da pesca, e da pequena doca ou caldeira de S. Francisco, da caldeira do Corpo Santo, etc., etc., assim como das amarrações, não devendo continuar o sistema, actualmente seguido, de ir um mergulhador nas entradas verificar para cada ferro as condições de segurança em que fica e desenrascar nas saídas as correntes. Um estudo detalhado e minucioso deve posteriormente determinar o número e a colocação das amarrações, seu sistêma e colocação, nas condições mais vantajosas, assim como as restingas ou rochas que devem ser removidas por poderem ser prejudiciais aos navios.

Como obras para assinalar a situação e a entrada do pôrto, tanto para a navegação diurna, como para a nocturna, a comissão aprecia o que está feito, acrescentando que depois de concluído o molhe deve aquela entrada ser difinida por duas luzes, uma na testa do quebra-mar, outra no forte de S. Pedro, fazendo votos por que se satisfaça a grande necessidade dum completo sistema de ilu-

minação marítima no arquipélago dos Açôres e especialmente na Ilha de S. Miguel.

Finalmente, sôbre a alfândega, principalmente, assunto sôbre o qual se manifesta a intransigência absoluta entre a minoria e a maioria da comissão, defendendo esta a adaptação do Castelo de S. Brás a êste edifício, em outra ocasião tratarei separadamente desta questão, visto haver de há longos anos sido já vistoriado, e ainda hoje merecer o apoio de muitos, inclusivamente do Conselho Superior de Obras Públicas e Minas.

Sôbre a questão militar do pôrto, sôbre a qual se levantou também grande discussão e divergência entre a maioria e a minoria da comissão, disse já parecer-me não ser oportuno tratar agora. Muito em geral e resumidamente, direi que a maioria da comissão entende que o pôrto não deve prescindir duma defesa, mas únicamente limitada aos meios de fazer respeitar e de cumprir os regulamentos do pôrto, tanto marítimos, como sanitários, aduaneiros, fiscais, administrativos, etc., etc.

Disto à completa defesa militar do pôrto e da cidade vai uma distância tam grande, quanta é a que existe entre um pôrto pròpriamente militar e um verdadeiramente pôrto comercial. O regime de um é totalmente diferente do outro. Naquele dominam sómente as autoridades militares, fechando-se mesmo muitas vezes para os próprios vasos de guerra. Nem mesmo pode admitir-se que atenda a outras eventualidades que não sejam as da guerra, para a qual será êsse o campo natural. Por isso, nas nações as mais adiantadas, extremam-se perfeitamente os portos militares dos comerciais.

Quando, porêm, estes pela sua situação geográfica ocupam uma posição importante, militarmente considerada, se as suas condições locais e peculiares se prestam a uma boa e eficaz defesa, não deixam, pelo facto de serem portos comerciais, de o serem conjuntamente militares, aproveitando-se convenientemente as suas defesas naturais.

Tais são o de Gibraltar, o de Malta e outros muitos, que a comissão poderia citar.

Se, porêm, neles não concorrem aquelas circunstâncias, então a prudência aconselha a que sejam totalmente desprovidos de obras militares, imperfeitas ou incompletas, que sómente serviriam para dar pretexto à guerra para transportar para diante o seu campo de acção. A sua defesa é então exclusivamente marítima, fazendo-se por meio de esquadras.

Em harmonia com as considerações expostas, julga a comissão que a defesa racional e justificada dêste pôrto se conseguirá com o melhoramento conveniente do forte de S. Pedro, dando-se lhe a configuração dum reduto, cuja face do lado de E., devidamente artilhada, baterá com fogos perpendiculares os navios na entrada do pôrto, tendo-os préviamente enfiado na sua marcha de aproximação. Este ponto cruzará os seus fogos com os de uma tôrre blindada na testa do molhe, a 500 metros de distância. A tôrre, elevando-se sôbre o nivel das águas, e um pouco acima do muro de abrigo do molhe, terá 25 a 30 metros de diâmetro interior, e comportará a colocação de duas peças de grosso calibre, ou sómente um rodizio, e além de bater para o mar todo o navio que pretenda aproximar-se de terra desde W. até ESE., cruzará também os seus fogos com os do forte de S. Pedro, do qual receberá flanqueamento, bem como uma nova bataria que poderá levantar se na primeira ponta avançada da costa, a qual fica situada entre o comêço do molhe e a igreja de Santa Clara.

Esta bataria será de grande eficácia, tanto para bater com tiros distantes o navio ao largo, com a grande área de tiro desde ESE. até W., mas ao mesmo tempo baterá de flanco o navio que demandar o pôrto, enfiará e varrerá todo o molhe e cruzará os seus fogos com os de terra.

Por esta forma julga a comissão ficarão satisfeitas todas as justas e razoáveis exigências da defesa do pôrto, nem se porão mais embaraços ao prosseguimento das obras, podendo ser dispensado pelo Ministério da Guerra o Castelo de S. Brás e aplicado a fim mais útil e conveniente.

Finalmente, dá a comissão fim ao seu trabalho com o projecto dum regulamento largamente desenvolvido e minuciosamente justificado no respectivo relatório, e que me parece desnecessário repetir aqui.

Apresentação do projecto da comissão à Associação dos Engenheiros Civis Portugueses.— A Associação dos Engenheiros Civis Portugueses tem se prestado sempre muito patrióticamente a estudar e discutir no seu grémio qualquer questão técnica que possa interessar o país. Com a sua informação e conselho tem por mais duma vez concorrido para guiar o Govêrno na resolução das questões transcendentes e de alto interêsse nacional.

Pareceu que esta, da ampliação e conclusão do pôrto artificial de Ponta Delgada, que não interessaria só o país

mas toda a navegação entre o velho e o novo mundo, merecia bem ser submetida e estudada pela Associação de Engenheiros Civis Portugueses. Apelando, pois, para a boa vontade e patriotismo dêstes beneméritos engenheiros que em especial haviam sido sempre benévolos e condescendentes para a minha humilde pessoa, e cedendo ao próprio incitamento que para êsse fim me dirigira o seu ilustre presidente, o distinto e respeitável engenheiro o Sr. José Joaquim de Paiva Cabral Couceiro, entendi dever comunicar-lhe a minha opinião sôbre a solução que me parecia mais conveniente sôbre o assunto que o Govêrno havia cometido à comissão nomeada por decreto de 13 de Outubro de 1881, no tocante especialmente à capacidade a dar ao pôrto para satisfação dos serviços que dêle deveria esperar a navegação, quando realizada uma das mais grandiosas com que ficaria assignalado o século XIX, a abertura do canal destinado a ligar o Grande Oceano e o Pacífico, e já então, não só contratada, mas mesmo inaugurada.

Para êste fim em sessão de 8 de Abril de 1882 apresentei-me a fazer perante a Associação uma conferência, que está publicada no n.º 156 da *Revista das Obras Públicas e Minas*, de Dezembro de 1882, t. XIII, socorrendo-me a uma planta, largamente detalhada, em que se apresentava o pôrto tal como êle ficaria, segundo o parecer da Comissão.

Muito resumidamente eu historiei os esforços de há muito, e especialmente a contar de 1838, que micaelenses ilustres haviam envidado para dotarem a sua ilha dum pôrto artificial, que ela não poderia dispensar, até ser contratada a execução dêle segundo o projecto elaborado pelo engenheiro inglês Tucker, sucessivamente modificado conforme o que a experiência e os factos iam determinando, tanto pelo engenheiro inglês Rennie, como pelos portugueses Miguel Henriques, Ricardo Ferraz e por fim Espregueira e Kopke.

Descrevendo o andamento dos trabalhos, segundo os sistemas de construção adoptados, as dificuldades encontradas e o custo das obras, descrevi o estado actual do pôrto, apreciando em presença de dados estatísticos e de outras considerações, quais as necessidades presentes e futuras a que êle deveria satisfazer, e que justificariam o novo projecto. Descrevi a situação, compriménto e orientação dos molhes, muros de abrigo, cais de acostagem, áreas destinadas aos diversos fins do pôrto, delimi-

tação e definição, sistema de amarrações, acessórios, etc., etc.

Para êste projecto e suas disposições chamava a atenção dos engenheiros civis portugueses e pedindo-lhes qualquer observação e conselho que houvessem por conveniente.

Nenhum reparo ou objecção se levantou ao projecto; sómente o ilustre engenheiro o Sr. Augusto Machado de Faria e Maia, na sua qualidade de antigo engenheiro e director daquelas obras, entendeu dever fazer algumas rectificações sôbre a antiga administração e factos passados que não julgava narrados com a estrita verdade dos factos, reivindicando para si a glória que lhe cabe por ter primeiro modificado o sistema de construção do molhe de Ponta Delgada, em que fôra seguido pelos engenheiros ingleses.

Por não conhecer êste facto e não ter tido conhecimento, quando fiz aquela conferência, do relatório do ilustre engenheiro e de que agora dou notícia em um capítulo especial dêste livro, omiti aquele facto deixando de fazer-lhe a devida justiça, o que êle verifica, sem me atribuir o propósito, que jamais poderia ter, de ser menos justo para alguêm.

Esta rectificação e muitos outros esclarecimentos interessantes para a história destas importantes obras acham-se publicados no n.º 473-474 da *Revista de Obras Públicas e Minas,* de 1854, sendo neste artigo lúcidamente expostos os factos passados sob a sua ingerência e direcção daquelas obras, desde Julho de 1870 até Julho de 1879, e depois desde Setembro de 1879 a Abril de 1881.

Chamo a atenção sôbre êste interessante artigo de quem queira estudar bem a história destas obras, em que tam importantes serviços realizou naquela época, sendo é certo o principal o que fez na modificação do sistema da construção empregada, que deu em resultado a marcha regular dos trabalhos, nos quais, apesar dos violentos temporais de 1880 e 1881, poucos estragos se deram, nem se formaram restingas.

É muito interessante a exposição que traz dos serviços prestados, e como pela observação e estudo da acção da vaga sôbre os enrocamentos e corpo do molhe de Ponta Delgada, dos seus efeitos e do que importava à consolidação e segurança do molhe tam elevado e recorrer a um método de construção que limitasse ao menos possível a intervenção das fôrças vivas das vagas na colocação dos enrocamentos na sua situação definitiva.

Eis como êle mesmo se exprime no modo por que procedeu:

«Por meio de barcaças de vazar para o fundo e de vazar para o lado, então livres ou espiadas a bóias convenientemente estabelecidas, descarregava os enrocamentos no molhe, até a linha de baixamar, graduando sempre o pêso das pedras conforme a zona em que eram imergidas, e dispondo-as em talude igual ao prescrito no projecto. Verificando que, pela acção dos temporais do inverno, os enrocamentos estavam suficientemente comprimidos, sôbre êles, em Abril de 1880 construí uma ponte de serviço semelhante à empregada desde 1872, e, num plano inferior à desta, estabeleci perpendicularmente ao eixo do muro de abrigo, a partir da face S. dêste e numa extensão de 30 metros, em rampa para o lado do mar, uns caminhos de serviço, tendo sôbre a linha da baixamar a altura média de 4 metros, e cujo eixo coincidia com o meio do vão de cada lanço da ponte. Estes caminhos não eram construídos duma vez, mas progressivamente, e seriam, juntamente com o guindaste Sansão, montado sôbre a ponte de serviço, para assentar os enrocamentos na secção do molhe do lado do mar, compreendidos entre a face S. do muro de abrigo e o plano horizontal das mais baixas marés. Na parte desta secção envolvida por cada um dos lanços, colocava, por meio do poderoso guindaste, os enrocamentos, e na parte não envolvida pelos caminhos interiores acima descritos. Cada um dêstes era construído sôbre os enrocamentos postos pelo Sansão; prolongava-se ao princípio só até a face S. da ponte, e nele se punha um carro de vazar para a frente, o qual era carregado, pelo guindaste, de pedras de grande pêso, e depois levado a descarregá-las para fora da ponte: e quando o atêrro assim formado adiante do *terminus* do caminho atingia o nivel dêste, ia-se êle acrescentando sucessivamente, até ter o comprimento de 30 metros, a contar da face S. do muro de abrigo. Logo que nesta extensão se não podia empregar o carro de virar para a frente, substituia-se êste por outro de virar para o lado, o qual, percorrendo o mesmo caminho, lançava as pedras que nele se punham, numa área bastante larga. Quando dum ou de outro modo se não podia descarregar mais pedra por um dêstes caminhos, passava-se a construir o imediato, utilizando parte do material empregado no antecedente, e assim por meio de tantos caminhos de serviço inferiores quanto os lanços da ponte, consegui dispor em toda a extensão dêste, sem choques violentos, os en-

rocamentos na secção do molhe do lado do mar, limitado pela face S. do muro de abrigo e o plano horizontal das mais baixas marés».

A fig. mostra muito bem a maneira de proceder. As suas considerações sôbre a continuação dêstes trabalhos e consolidação futura dos taludes, bem como a sua opinião sôbre o partido que pode tirar-se da pozolana, são muito interessantes, mas não modificam as conclusões da comissão de 13 de Outubro de 1881, podendo portanto considerar-se que merecem a aprovação dos engenheiros civis portugueses.

Nova modificação ao projecto do quebra-mar de Ponta Delgada pelo engenheiro Álvaro Kopke.— Em 7 de Outubro de 1878 foi proposta uma nova modificação ao projecto aprovado em 31 de Maio de 1872. Consistiu ela no seguinte:

1.º Concordar o 2.º braço do molhe com o 1.º angularmente e não por meio de curva;

2.º Substituir naquele o perfil-tipo, todo de pedra perdida, por um modificado com o revestimento do talude do largo por pedras artificiais, sendo esta substituição a razão dominante das mais alterações propostas.

Ponderava o engenheiro que naquele projecto se não adoptava desde logo a transição do sistema de Marselha, o mais sólido e económico:

1.º Por se tratar de concluir uma obra começada por sistema diametralmente oposto e já muito adiantada, com os materiais preparados para se continuar no mesmo sistema, e dar um grande aumento de despesa a adopção dum sistema novo.

2.º Por ser difícil concordar em alinhamento recto dois perfis tam diversos como os dos dois sistemas, que obrigariam a um afastamento repentino do eixo do molhe e o fariam cair em grandes profundidades.

Entendia porêm, quanto à 1.ª razão, que tinha perdido muito da sua fôrça, porque a construção de pedras artificiais no pôrto tinha criado estaleiros que pouco era preciso acrescentar para satisfazerem as necessidades do serviço do molhe segundo o novo sistema, e por se haver reconhecido a necessidade de transportar por mar os enrocamentos até 6 metros abaixo da baixamar, reservando-se quási exclusivamente a ponte de serviço para a superstructura, não carecendo para a transformação completa dos sistemas, vista a grande actividade que se tem dado ao ma-

terial marítimo e seus acessórios, senão a aquisição de aparelhos marítimos próprios para o transporte e assentamento no mar das pedras artificiais.

Quanto à 2.ª razão, a dificuldade da concordância dos dois perfis desaparecia na passagem do alinhamento recto com 750 metros de extensão para o segundo braço, que se projectava com 131 metros, formando com o primeiro um ângulo de 117°. Por esta forma não haverá alteração na posição projectada para a cabeça do molhe, nem portanto nas condições de abrigo do pôrto, acrescendo para esta parte do molhe uma manutenção e conservação mais económica.

Havia, porêm, mais duas razões importantes para a adopção do perfil com revestimento de prismas artificiais: a 1.ª por se evitar na parte que havia a aproveitar a parte correspondente à base, com a pedra perdida, mas agora muito menor, sendo feita com prismas artificiais. 2.ª, porque se as vantagens mencionadas conduziam a um excesso de despesa, não se dava aqui êsse caso, porque delas resultava a economia de 114:275$044 réis, empregando no fabrico de blocos o cimento de Portland, e 190:390$634 réis, empregando a pozolana das ilhas, segundo o orçamento do director, tomando pela base de preços os dados colhidos nas obras desde o seu comêço.

Esta ecónomia de 114:000$000 a 190:000$000 réis, julgava o engenheiro cobrir as eventualidades ou despesas imprevistas.

Sôbre esta proposta do engenheiro Kopke deu a Junta Consultiva parecer em consulta de 10 de Fevereiro de 1879, e considerando que o sistema do molhe com prismas artificiais de conveniente grandeza, e coroado de muro de abrigo, era preferível ao dos simples enrocamentos de pedra a granel, muito especialmente em atenção à muita violência dos mares dos Açôres; atendendo a que na cabeça do molhe de Ponta Delgada, que delimita a entrada do pôrto, razões especiais determinavam a modificação proposta pelo engenheiro Kopke; considerando que da mesma modificação havia a esperar maior economia da construção; atendendo a que das razões expostas pelo engenheiro Kopke em sua memória de 7 de Setembro de 1875, que a Junta já admitira com relação ao pôrto da Horta, como constava da sua consulta de 7 de Fevereiro de 1876, era de parecer que o projecto da modificação agora proposta, datado de 17 de Outubro do ano findo, estava no caso de ser aprovado. Como, porêm, depois de aprovada esta modificação ainda restava fixar

duas condições importantes da construção, quais eram a natureza das argamassas e as dimensões das pedras artificiais empregadas, e como não estivesse ainda bem manifesta a opinião do engenheiro Kopke a êste respeito, e as experiências já feitas, ou que ainda se fizessem, podiam fornecer dados muitos úteis de que conviesse haver conhecimento no Ministério, por isso entendia acertado a Junta que se recomendasse ao mencionado engenheiro que oportunamente prestasse sôbre êste assunto os seus esclarecimentos para os devidos efeitos.

É útil dizer aqui que foi mandado coadjuvar o engenheiro Kopke por um engenheiro muito distinto e cheio de serviços, o Sr. David Xavier Cohen, e que dum relatório dêste, de 31 de Dezembro de 1882, consta que na hábil direcção daquele, de 1872 a 1882, não houvera desastres importantes a lamentar, e que o novo sistema entrou em plena execução na campanha de 1874 com barcaças, linhas férreas em ponte de serviço, *caminho perdido,* linha férrea exterior sôbre os enrocamentos, etc., etc. Assim se procedeu desde 26 de Setembro de 1879, até 10 de Abril de 1871, em que a direcção passa novamente para o Sr. Mariano Machado de Faria e Maia.

Diz aquele relatório que a supressão completa da ponte de serviço foi só na campanha de 1881 a 1882 introduzida pelo engenheiro Kopke, bem como o caminho perdido, empregando-se as linhas férreas sôbre o terrapleno interior, um vagão de descarregar para o lado, sôbre os enrocamentos que se supunham estáveis e sem recalque. Dava-se ao molhe o perfil do projecto, sem esperar que lho desse a acção do mar. Os enrocamentos emergentes faziam-se logo ao começar a primavera e paravam no outono.

As vias férreas sôbre longarinas e madeiras usadas faziam-se rápidamente e ficavam muito baratas. Em 8 dias se punham em estado de funcionar as avariadas pelos temporais. Assim, em 4 meses fizeram-se 70 metros de enrocamentos emergentes, ao passo que de 30 de Junho de 1872 a 30 de Junho de 1881 se haviam construído ao todo $144^{m},68$.

Pela modificação e aperfeiçoamento dos processos resultou que a pedra, que nos enrocamentos custava primeiro 818,6 réis, passou a custar só 726,9 réis o que é importante.

Pelo projecto aprovado de 1878 propunha-se o sistema de Marselha para o segundo braço, havendo até 30 de

Junho de 1878, construído 116 metros de enrocamentos neste braço.

A Comissão de 13 de Outubro de 1881 propusera o ampliamento do pôrto. No segundo braço proposto havia já empregado 68:400 metros cúbicos de pedra lançada, sendo cada metro cúbico, compreendendo os vazios, de 2:336 quilogramas.

Êste ilustre engenheiro julgou a lingüeta muito dispendiosa e que teria, por isso, o inconveniente de obstruir o pôrto.

Parecia-lhe mais vantajoso extrair a pedra imersa e concluir o molhe projectado. A extração dessa pedra devia ir até 9 metros abaixo do zero hidrográfico.

Fazia depois a apreciação dêste custo, e citava as verbas por que tinham ficado os enrocamentos submarinos em Ponta Delgada, Portland, Whyhead, Aurigni, Alderney, Veneza, Génova, Marselha, Manaus, etc., etc.

Mostrou a experiência que os blocos, os maiores, de pedra friável, eram em pouco tempo reduzidos em pequenas dimensões, e que os taludes do lado do mar tendiam a tomar inclinação muito suave. Êste facto observa-se bem em Portland e Whyhead e outros pontos.

Parece que passado algum tempo voltou o Sr. Kopke a assumir a direcção dos trabalhos, porque, em data de 18 de Abril de 1885, aparece um relatório dêste engenheiro, referido ao ano económico de 1882–1884, no qual, utilizando-se das lúcidas e proveitosas informações do seu coadjutor, o Sr. engenheiro Cohen, começou por dar uma notícia circunstanciada do ocorrido em cêrca de 20 anos, desde Setembro de 1862 até Junho de 1881. Descrevia o sucedido com os enrocamentos, no primeiro período iniciado pelos ingleses e continuado com pequenas modificações pelos portugueses, e no segundo de 1872 a 1881 e que se referia à implantação e sucessivo desenvolvimento do novo sistema de construção mixto, de transportes marítimos e terrestres.

Referia-se depois à divergência que se dera entre êle e o Sr. Mariano Machado, que havia sido sómente divergência de apreciação, e em que julgo inconveniente insistir, pois que é fora de dúvida que ambos aqueles engenheiros foram sempre animados do melhor espírito, e guiados pelo melhor desejo de chegarem ao resultado mais útil, como era próprio do seu carácter.

E, terminando por ocupar-se da questão das argamassas a empregar em S. Miguel, lembrava o Sr. Kopke que

o engenheiro Ferraz manteve sempre fortes apreensões sôbre as argamassas de pozolana naqueles mares.

Citava o engenheiro inglês Page, encarregado da Junta de Westminster, que dizia ter empregado as nossas pozolanas na fundação da obra, obtendo muito mau resultado.

Invocava também um relatório do Sr. Mariano Machado, de 19 de Janeiro de 1871, que dizia que a nossa pozolana reúnia as condições da máxima hidraulicidade, que a tornava superior às de Itália. Classificava-a químicamente eminentemente hidráulica. E que, tanto nas experiências do laboratório, como em argamassas antigas o vê confirmado. Dizia haver suprido a deficiência dos dados do engenhairo Ferraz pela observação directa, inspeccionando as construções hidráulicas antigas. Entre outras citava as de S. Francisco, e que haviam sido construídas pelo coronel Maia. Esta não apresentou sinal de decomposição. Dizia que a argamassa de cal e pozolana, ou fôsse com cal magra ou gorda, endurecia rápidamente na água, mas decompunha-se gradualmente.

Entrava depois o engenheiro Kopke em grandes esplanações sôbre as argamassas, concluindo por que as de pozolana só em maciços interiores, e com outras de cimento eram admissíveis em blocos, mas colocados *sur place* por guindastes e não atirados, sofrendo choques. A solução do cimento de Portland ou de cal do Teil é dependente duma questão económica, que devia ser estudada.

Julga que só depois disto é que a direcção passou para o distinto engenheiro Sr. David Xavier Cohen, que, com o fim de oferecer base para se dar de empreitada a conclusão das obras, organizou o projecto de que vou dar notícia, em satisfação ao que fôra superiormente determinado.

Projecto remodelado e completo pelo engenheiro David Xavier Cohen. — Conformando-se o Govêrno com o parecer da Junta Consultiva de Obras Públicas e Minas de 16 de Novembro de 1885, a quem foi submetido o relatório de 24 de Dezembro de 1881 da comissão nomeada por decreto de 13 de Outubro dêste ano, mandou organizar o projecto que devia considerar-se definitivo do pôrto de Ponta Delgada, tendo em atenção as conclusões do referido relatório.

Coube ao ilustre engenheiro David Xavier Cohen o desempenho desta incumbência, de que se houve magis-

tralmente com o seu projecto de 1 de Abril de 1887, projecto muito estudado, meditado, rico de observações, e de indubitável valor, e que pela sua extensão e desenvolvimento sinto não poder reproduzir aqui.

Limitar-me hei a resumi-lo quanto seja preciso para dar dêle conhecimento, bem como do parecer da Junta Consultiva de Obras Públicas, que sôbre êle lavrou consulta em 2 de Maio de 1887.

No capitulo I da sua substanciosa memória explicativa e justificativa do projecto, sob o título de *Considerações gerais*, refere aquele engenheiro, em aditamento aos esclarecimentos constantes do seu relatório, todos os elementos conhecidos sôbre o assunto, extraídos de outras memórias e relatórios, para apreciar as modificações propostas aos primeiros planos e realizadas no longo período de trabalho, sendo agora inútil dar mais amplos esclarecimentos, visto tratar-se sómente da conclusão dos trabalhos, sem alterar sensívelmente os processos últimamente seguidos.

O projecto dátado de 18 de Abril de 1882 alterou profundamente o método de trabalho seguido até aquela data, que apresentava vários inconvenientes, e modificou o perfil do quebra-mar, que ficou formado por um maciço de enrocamentos, tendo do lado do mar o talude de 8 : 1 desde a baixamar até $3^{m},75$ acima dêste nivel, e de 6 : 1 até 5 metros abaixo dêle. Dêste ponto até a cota de (— 10 metros) o talude é de 3 : 1, e daí até o fundo de 1,5 : 1.

Do lado interior a risberma ou terrapleno de 5 metros de largura apresenta o talude de 45°.

Os enrocamentos foram coroados por um muro de abrigo de 10 metros de altura acima da máxima baixamar, com 6 metros na base e 5 metros na parte superior.

Propunha-se no mesmo projecto que o maciço dos enrocamentos fôsse desde o fundo do mar até 5 ou 6 metros abaixo da baixamar feito com barcaças, empregando-se, porêm, pedras com as dimensões proporcionadas ao local e profundidade a que eram destinadas.

Êste sistema tem sido empregado com o melhor êxito, dizendo o engenheiro Cohen que a experiência de 15 anos confirma a excelência dêle.

O resultado alcançado na parte construída depois de 1872 levou-o a julgar que o meio de consolidar a parte executada anteriormente seria construir nele o muro de abrigo, e assim se fez.

O cais está quási completo, descendo as fundações até 6 metros abaixo da baixamar.

É certo que da adopção daquele perfil e do sistema de construção adoptado não houve mais desastres a lamentar na execução do quebra-mar, que se tem mantido perfeitamente desde então, e sem formação de restingas interiores, não obstante a violência dos temporais, mencionando especialmente o de 1879 em que o mar derrubou a lanterna do farol, situada a 18 metros acima dos máximos preamares, e em que uma pedra dos enrocamentos, de 8 toneladas de pêso, foi arremessada por cima do muro de abrigo sem tocar neste, visto nele não deixar vestígios da sua passagem.

Foi em 17 de Outubro de 1878 que o engenheiro Kopke propôs que o 2.º braço do quebra-mar fôsse construído com um perfil análogo, mais agudo, a fim de melhor concordar o talude do 2.º com o do 1.º, alteração que foi aprovada e adoptada na continuação dos trabalhos.

Foi depois que a comissão de 1881 reconheceu a necessidade de ampliar o pôrto, e lembrou a construção de mais cais e uma nova alfândega, no que todavia não houve unanimidade.

O traçado desta comissão, seguido até agora, é adoptado portanto, pelo engenheiro Cohen, com pequenas modificações em algumas das obras aconselhadas pela própria comissão, como em seguida justifica.

Tratou no capítulo II da capacidade do pôrto e do traçado do quebra-mar, marcando precisamente a sua situação e extensão geográfica, supondo o estabelecimento do pôrto ás 12 horas e 13 minutos depois da passagem da lua pelo meridiano, e admitindo que a amplitude média das marés regula por $1^m,50$, sendo $2^m,27$ a máxima observada em 10 de Fevereiro de 1868 e a mínima de $0^m,47$ observada em 27 de Junho de 1867. O zero hidrográfico é determinado de forma que a máxima baixamar se mantêm acima dêle $0^m,3$ e o preamar ordinário $1^m,80$.

Tomou como ventos dominantes, de verão, os de NE. e E., e de inverno os de NW. a WSW.; coincidindo os mais violentos temporais com os dêstes últimos quadrantes e formando-se as maiores vagas quando o vento, tendo sido violento do SW., salta com igual violência para o NW.

Para apreciar a situação do pôrto, marítimo e comercial, recorri às estatísticas de 1875 a 1886, que mostram que no primeiro daqueles anos foi o movimento do pôrto de 274 navios de vela e de 90 vapores, com a arqueação total de 123:964 metros cúbicos, e no ultimo de 206 navios de vela e 162 vapores, com 226:124 metros cúbicos. Em

doze anos, pois, diminuíu o número de navios de vela 25 por cento, mas aumentou o de vapores 80 por cento, duplicando a tonelagem dos navios que freqùentam o pôrto.

O valor das mercadorias importadas e exportadas, assim como o valor cobrado pela alfandega, aumentaram, o que tudo mostra que o estado do pôrto é esperançoso, como confirma o número crescente das companhias marítimas de navegação que nele tocam periódicamente.

São, portanto, prósperas as circunstâncias, e sem mesmo apelar para o acréscimo de movimento marítimo e comercial que deve resultar-lhe da abertura do canal inter-oceânico do Panamá, urge concluir devidamente o seu pôrto. A comissão de 1881 justifica o aumento do quebra-mar pela necessidade de abrigar melhor os navios de SE. e ESE., a que se não atendeu no projecto de 1872. Ora de 31:265 observações feitas de 1865 a 1886 no observatório metereológico de Ponta Delgada, registaram-se:

Calma.	2:993
N. a E. (inofensivos na baía)	10:285
NNW. a SW. (perigosos quando fortes) . . .	11:118
SSW. a ESE. (perigosos quando fortes) . . .	6:869
	31:265

São portanto os de SSW. ou de SSE. menos freqùentes do que os de NNW. e SW., mostrando ainda a experiência que produzem menos vezes temporais e menos violentos do que os de SW. São, porêm, aqueles de acção mais directa e portanto maior no pôrto em conseqùência da orientação da sua entrada. Com estes ventos produz-se, junto à costa, uma forte corrente na direcção de W. próximamente, que, depois de chegar ao fundo do pôrto, torna no sentido contrário ao longo do quebra-mar, do que resulta a tendência para os navios fundeados próximo dêle caminharem para E., sendo necessário muitas vezes reforçar-lhes as amarrações.

Os de ESE. são os que mais directamente entram o pôrto, e foram os que mais preocuparam a comissão. Desde 1879 a 1886 houve sómente 470 casos dêste vento num total de 10:228 observações, ou menos de 5 por cento. Fazendo-se por dia 4 observações, segue-se que a média de dias em que reinou o vento ESE. foi de 15 em cada ano. Pode pois afirmar-se que êste vento é muito pouco freqùente e que não costuma ser violento, podendo assim

definir-se a linha de abrigo do quebra-mar por uma tangente tirada na sua extremidade na direcção SE.

A comissão de 1871 entendeu que se devia ampliar o pôrto aumentando o quebra-mar a 386^{m},79. Haveria um alinhamento recto de 240 metros fazendo um ângulo de 148° 30′ com o anterior e outro de 50° 73′ na direcção NE. magnética, ligados por curvas de concordância de 58^{m},48 e 37^{m},58 de desenvolvimento. O quebra-mar devia terminar por uma cabeça circular de 30 metros de diâmetro interior e de 40 metros exterior.

Do primeiro alinhamento estão quási concluidos os enrocamentos em 90 metros de extensão e muito adiantados em 80 metros.

O Sr. engenheiro Cohen propõe que se prolongue êsse alinhamento em mais 131^{m},37, em vez de se inflectir no sentido nordeste magnético, como lembrou a comissão. As razões que a seu ver justificam o seu traçado são: 1.° aumentar a largura da entrada entre a cabeça do quebra-mar e a baixa de S. Pedro, elevando-a de 230 a 310 metros, que julga indispensável para facilitar na entrada as manobras dos grandes vapores transatlânticos, aumentando proporcionalmente mais o comprimento do que a largura e calado de água; 2.° facilitar a construção dos enrocamentos emergentes que são feitos por linhas férreas assentes directamente sôbre os já executados, e ligadas com as das pedreiras; 3.° permitir o traçado em linha recta, construir sucessivamente, quando o movimento do pôrto o exigir, uma maior extensão de cais abordáveis aos navios de maior tonelagem, aproveitande para êsse fim todo o último braço do quebra-mar, com 371^{m},37 de comprimento, 4.° finalmente, porque, chegada a construção do quebra-mar ao extremo do traçado proposto, fácil será prolongá-lo sem que haja a mínima perda de trabalho executado, se se reconhecer, ao contrário do que se supõe, que ainda é necessário aumentar a área abrigada do pôrto. Não sucederia o mesmo adoptada a planta da comissão.

Quanto à cabeça do quebra-mar projecta-a com a forma rectangular, terminada por dois semicírculos, tendo apenas 15 metros de largura por 45 metros de comprimento entre as faces exteriores ao nivel do coroamento.

O comprimento total do quebra-mar, segundo a proposta da comissão, seria 1:181^{m},94, e o do projecto apresentado 1:200 metros. A diferença é portanto pequena.

O aumento da despesa dêste projecto será 167:669$5730 réis insulanos; é porêm compensado êste aumento de des-

pesa pelo aumento da superfície abrigada de todos os ventos até o rumo SE. Êste acréscimo decerto é ainda largamente compensado pela economia de 162:865$434 réis, que ainda resultará, se se adoptar para terminação do quebra-mar o remate, ou cabeça, que propõe em vez da tôrre circular da comissão.

A superfície total abrigada será de 363:200 metros quadrados; mas sómente poderão ser utilizados 234:300 metros quadrados com fundos de 2 a 20 metros nas maiores baixamares, para manobras e fundeadouro de navios, por isso que a parte restante tem pouco água, é cheia de recifes, e muito agitada pelos temporais. Dêstes 234:300 metros quadrados, metade é fundeadouro junto do quebra-mar. Para navios de grandes dimensões há só 80:150 metros quadrados que permitirão abrigar 8 navios de 150 metros de comprimento, ou 35 de 1:000 a 2:000 toneladas, por ser preciso fundearem os navios a 4 amarras.

A comissão de 1881 propunha aproveitar os enrocamentos do braço do quebra-mar, cuja direcção se abandonava, fazendo-se uma lingüeta com cais acostável aos grandes navios. O Sr. Cohen julga pelo contrário que os cais ficam melhor ao longo do quebra-mar, e que o mais necessário é aumentar a superfície destinada a fundeadouro.

Comparando o seu projecto com o da comissão, acha que haverá uma economia a fazer de 48:475$702 réis, além da maior facilidade na execução dos enrocamentos, aumento da superfície abrigada e mais fácil acesso ao pôrto.

No capítulo III trata do perfil do quebra-mar, da exploração das pedreiras e da execução dos enrocamentos. Para o perfil propõe o do projecto de 1882, aplicado a maiores fundos, e havendo um terrapleno de 10 metros de largura na parte em que se não construírem cais, e de 25 metros quando os houver.

As pedras extraídas das pedreiras têm os diferentes pesos nas proporções seguintes:

Pedras de 8 a 14 toneladas	7,71
Pedras de 5 a 8 toneladas.	6,94
Pedras de 3 a 5 toneladas	19,45
Pedras de 0,8 a 3 toneladas.	21,58
Pedras de 0,1 a 0,8 toneladas	30,95
Pedras menores	13,37
	100,00

A percentagem das pequenas pedras é muito grande. São transportadas a bois, com grande vantagem sôbre os cavalos que empregavam os inglêses. Entre as pedreiras e o quebra-mar usam-se locomotivas e vagões de descarregar para a frente ou para o lado:

4 locomotivas, 52 vagões de descarregar pelo fundo, 29 de lado, 30 ditos de madeira, 21 para a frente, 28 de atêrro, guindastes móveis, a braço e a vapor, etc., etc.

Desde o começo da obra até 30 de Junho de 1886 teriam sido extraídas 3.437:800 toneladas de pedra com o pêso médio de 2:700 quilogramas por metro cúbico, calculando-se as maiores em 0.20. Para a execução completa ainda se precisam 1.313:977 toneladas para os enrocamentos do quebra-mar e 179:542 para a cabeça e cais ao norte e ao sul.

Propõe o Sr. Cohen continuar no quebra-mar o processo seguido desde 1881, porque a experiência tem mostrado a sua vantagem. O mesmo se fará com o muro de abrigo, quanto à forma e construção, tendo 10 metros acima da baixamar e 6 metros de espessura, assente sôbre os enrocamentos regularizados. A cabeça e a sua ligação com o quebra-mar far-se há pela forma descrita.

Na construção dos muros de cais tem-se dado à risberma $2^{m},50$ de largura para fora da vertical do cais, e o aumento de $1^{m},50$ proposto para a da cabeça é justificado pelo maior pêso desta construção, que além disso é mais exposta à acção das vagas. Para que as pedras do talude da extremidade do quebra-mar não formem restinga no interior do pôrto projecta-se terminar os enrocamentos por talude igual ao que tem no sentido tranversal, concordando-os com os da cabeça. Para êste fim o muro de abrigo dos últimos 60 metros será fundado com aumento de profundidade até 8 metros e assentará sôbre blocos de 1 metro de altura enterrados e envolvidos em enrocamentos para os protegerem. Para os enrocamentos inferiores à baixamar e para a colocação dos blocos e construção da parte argamassada, no muro de abrigo e da cabeça, usar-se há dum guindaste, que permitirá a colocação de blocos de 15 toneladas num raio de 17 metros a contar do eixo.

Passando a tratar do muro de abrigo, diz que êle será construído pela forma descrita nos desenhos e sobre os enrocamentos regularizados ao nivel da máxima baixamar. Na parte superior será lajeado e coroado do lado do mar por um parapeito de cantaria assente sôbre uma

cornija. Do lado do interior colocar-se-lhe há na parte superior um gradeamento de ferro.

Os últimos 60 metros dêste muro em ligação com a cabeça do quebra-mar serão construídos de modo especial. Estão já construídos 785 metros faltando executar 400 metros, incluindo os 60 metros últimos. Várias escadas de serviço conduzirão ao terrapleno, tendo no principio uma escada principal, e constituindo êste pavimento um belo passeio lajeado.

Na parte onde está colocado provisóriamente um farol destinado a indicar a entrada do pôrto, um muro de abrigo representa um alargamento notável para o lado do norte.

O capítulo V é dedicado à cabeça, ou remate do quebra-mar, que é constituída por uma parte central maciça de 30 metros de comprimento por 18 metros de largura, terminando dos dois lados por semicírculos de 7m,5 de raio. Esta tôrre, fundada ao nivel de 8 metros abaixo da maior baixamar, será formada por fiadas de blocos de alvenaria desbastada (Unhais) e argamassadas com cimento de Portland e areia na dosagem de 1 por 3 em volume. Os blocos serão de pêso mínimo de 10 toneladas com altura de 1 metro, e as mais dimensões variáveis de modo que as juntas se cruzem nas diversas fiadas, e apresentando os entalhes necessários para se ligarem uns aos outros por travessões de cantaria, formando um maciço único que resista à acção das vagas durante algum temporal, que sobrevenha antes de estarem carregadas com a parte superior e argamassada da tôrre.

Esta cabeça será superior 3 metros ao pavimento do muro de abrigo, e com êle devidamente concordada. Não entrarei em mais detalhes, limitando-me a dizer que é da forma e dimensões da do quebra-mar de Holyhead, última obra desta espécie construída em Inglaterra pelo sistêma de enrocamentos de pedra natural a granel com extensos taludes. Se em conseqüência da violência do mar à profundidade de 8 metros os enrocamentos não resistirem serão protegidos com blocos artificiais.

A forma alongada da cabeça, no sentido perpendicular à direcção do molhe, tem a vantagem, no parecer do autor do projecto, de amparar melhor o extremo talude e ser de menor despesa. A tôrre circular de 40 metros da comissão, pelos preços do projecto, custaria 376:068$796 réis, emquanto que a cabeça alongada como a propõe o Sr. Cohen só custará 277:709$362 réis, ou menos réis 102:865$434. Sôbre ela se instalará o farol com 17m,375

de altura acima da baixamar, o que é fácil fazer por ser a tôrre de ferro.

Passa depois o Sr. Cohen a tratar dos cais acostáveis no quebra-mar; segundo o projecto de 1872, seriam 274 metros e 5 metros abaixo da baixamar, e 216 metros ao fundo do pôrto. Na execução levaram se os cais à cota de 6 metros, onde foi possível. Devem ser ao todo 314^{m},65.

A maioria da comissão de 1871 propunha 272 metros a (7 metros), e segundo o projecto agora apresentado haverá a construir 230 metros á (8 metros), entre o extremo do cais em construção e o comêço da curva de concordância no último braço do quebra-mar.

Nesta parte do pôrto o cais pode ser utilizado na razão de 500 toneladas por metro linear, o que corresponderá a 115:000 toneladas. Haverá, portanto, 720 metros de cais acostáveis dando um movimento quádruplo do actual em 1886. De futuro poderá prolongar-se o cais ao longo do quebra-mar, obtendo-se mais 429^{m},85 de cais acostáveis aos maiores navios.

O perfil com seis metros de água, calculado pela fórmula de Xavier, dá a espessura igual a 3^{m},486. Mas a experiência mostra a conveniência de se elevar essa espessura a 4 metros para resistir aos esforços que nela exercem os navios ancorados durante os grandes temporais.

A 8 metros de fundo há também outros preceitos a seguir. Para o serviço haverá escadas, proizes, arganéus, etc., etc.

No capítulo VII trata das obras ao N. do pôrto, que consistem no aprofundamento da parte da doca do areal e da construção de pequenos molhes para o abrigo completo, reservando a parte restante para o edifício da Alfândega.

Projecta também alargar o atêrro do Corpo Santo, construindo-lhe um cais para servir e ficando próxima a Alfândega.

No capítulo VIII, como obras acessórias, projecta no terrapleno do quebra-mar um passeio de 2 metros de largura feito de cimento de Portland, com 0^{m},25 de espessura, assente em uma camada de betom, e com grades de cantaria.

O pavimento do terrapleno será calçado com paralelipípedos de basalto, de 0^{m},22. Da mesma forma os passeios e paramentos do cais da doca do Areal e das ruas em volta da Alfândega. Nos cais do quebra-mar serão assentes linhas férreas de serviço.

Os canos de esgôto da cidade desembocarão no pôrto, servindo, contudo, sómente para as águas fluviais. Um colector, como já foi recomendado por John Rennie, será de secção ovóide, com $1^m,80$ de altura interior e diâmetro máximo de $1^m,20$, de alvenaria com a espessura de $0^m,10$ com rebôco de $0^m,02$ de argamassa, de 1 de cimento por 2 de areia.

Por sondagens repetidas conclui-se não haver receio de invasamento do pôrto, que só se manifesta na doca do Areal.

Quanto à construção de armazêns, entende dever deixar-se à indústria particular, como se tem feito até hoje.

Finalmente, quanto ao custo dos trabalhos realizados até 30 de Junho de 1886 foi êle de 3.177:557$639 réis fracos, e as obras para a conclusão do pôrto importaram ainda em 2:000 contos de réis.

Conforme a experiência e supondo que os materiais e máquinas entram livres de direitos e que se utilizam as linhas férreas e guindastes, locomotivas, vagões, barcaças rebocadores, armazêns e tudo de que se dispõe agora foi tomado em consideração para a organização do orçamento. Para os imprevistos foi calculado 7 por cento do custo das obras.

O metro corrente do quebra-mar para 1:200 metros de extensão será de 3:033$400 réis fortes, e da superfície abrigada de 10$000 réis por metro quadrado, muito superior aos de Holyhead e de Portland, em que foram 2:450$000 e 2:480$000 réis por metro linear, e 2$150 e 540 réis por metro quadrado. O de Ponta Delgada foi, porêm, construído a maiores profundidades do que aqueles, e em condições mais desfavoráveis.

A posição de Ponta Delgada é má por causa da pouca saliência da Ponta da Galera, que desenfia a leste a entrada do pôrto, e pela circunstância de se encontrarem os grandes fundos a pequena distância da costa, o que não permite afastar o quebra mar para o largo senão com grande dispêndio, agravadas estas circunstâncias pelo facto de ter sido orientado o quebra-mar de modo a formar um ângulo muito agudo com a costa.

A Junta Consultiva de Obras Públicas e Minâs, na sua consulta de 2 de Maio de 1887, julga que o alinhamento dado neste projecto à última parte do quebra-mar merece aprovação, porque será mais fácil a continuação dos trabalhos pelo método seguido até agora, para o que há to-

dos os aparelhos, e que permite abrigar melhor uma maior parte da superfície do pôrto e continuar o quebra-mar na mesma direcção se o desenvolvimento marítimo tornar isto indispensável. Obter-se hão assim desde já todas as vantagens, sem prejudicar o futuro.

Também lhe parece dever autorizar-se a execução do cais adjacente ao quebra-mar com a profundidade, largura e mais condições do projecto.

Quanto às obras ao N. do pôrto deve acordar-se com o Ministério da Fazenda a colocação da Alfândega.

Êste adiamento não prejudicará a conclusão do quebra-mar e dos cais adjacentes, sendo uns independentes dos outros.

O quebra-mar é a obra mais importante por dar abrigo e permitir os cais acostáveis. Portanto, entende a Junta que emquanto se não resolver definitivamente a questão da Alfândega, se devem fazer no menor prazo de tempo as obras do exterior do pôrto do lado do mar. A experiência aconselhará necessáriamente o prolongamento do quebra-mar, mas em maiores profundidades para satisfazer as necessidades crescentes da navegação, em vista do maior número e dimensões dos navios que procurarão aquelas paragens, e é possível que no futuro suceda ainda o mesmo, o que é a mais cabal demonstração da vantagem do nosso pôrto e a compensação dos sacrifícios feitos com êle.

Não deve pois perder-se de vista que o que mais interessa à navegação e ao comércio é a conclusão do quebra-mar, e por isso não devem empregar-se em obras de menor importância e de vantagem puramente local os recursos que poderão empregar-se nas obras do pôrto.

Neste sentido deve ser rectificado o orçamento apresentado, que a Junta julga baseado em elementos exactos e em conformidade com o custo real dos trabalhos.

Terminando, e não podendo como disse apresentar na íntegra o relatório completo do Sr. engenheiro Cohen, apresentarei, contudo, alguns extractos dêle que me parece conveniente registar.

—

A) Da adaptação do perfil e do sistema da construção dos enrocamentos resultou não haver mais desastres, e o quebra-mar ter-se mantido desde então, sem se formarem quebradas ou rombos, não obstante a violência dos temporais, mencionando especialmente o de 1879, em que o mar derrubou a lanterna do farol, a 13 metros acima do

máximo preamar, e arrancou para o interior uma pedra de 8 toneladas do enrocamento exterior, por cima do muro do abrigo, sem lhe tocar.

B) As circunstâncias de S. Miguel eram então muito mais prósperas do que em 1881. Por isso a comissão de 1881 se pronunciou pela ampliação do pôrto, mais vasto do que o do projecto de 1872, mesmo sem apelar para o acréscimo do movimento que deve dar-lhe a abertura do canal do Panamá. No seu relatório justifica V. Ex.ª à comissão o aumento do quebra mar para melhor abrigar os navios dos ventos do SE. a ESE., a que não se atendeu no projecto de 1872.

C) Alargar a entrada do pôrto entre a cabeça do quebra-mar e a baixa de S. Pedro, elevando-se a 310 metros, que julga indispensável para facilitar as manobras na entrada dos grandes vapores transatlânticos, que crescem sucessivamente em tonelagem, aumentando mais o comprimento do que a largura e calado. É assim que o *La Champagne*, *La Bretagne*, *La Bourgogne*, e *La Gascogne*, mediam 161 metros, e o *Cidade de Roma* 178m,20.

Os navios destinados a atravessar o canal do Panamá serão dos de maiores dimensões, que reduzirão ao mínimo o frete por tonelada. É preciso, pois, dispor o novo pôrto a dar acesso fácil a tais navios, que precisam espaço para manobrar de modo a virarem para SW., procurando logo o abrigo do quebra mar, e a parte destinada a fundeadouro.

Facilidade dos enrocamentos emergentes, que são feitos por linhas assentes nos próprios enrocamentos. O traçado destas linhas, para seguirem do alinhamento recto de 240 metros para o último braço do quebra-mar projectado pela comissão, teriam de ser com curvas e contracurvas apertadas, que as locomotivas e vagões não poderiam transpor. Aceitando, pois, o traçado da comissão, seria necessário adoptar outro sistema de construção para os enrocamentos emergentes. O traçado, na linha recta proposta, permite construir sucessivamente, quando o movimento do pôrto o exigir, maior extensão de cais acostáveis aos navios de maior tonelagem, aproveitando para êste fim todo o último braço de 371m,37, não sendo aproveitáveis para tal fim, nem a curva de 37m,58, nem o último braço de 50m,73 que não permitiriam a acostagem de navios de 160 metros e mais de comprimento. Chegada a construção ao extremo proposto, fácil será prolongá-los sem que haja a mínima perda de trabalho executado, se se julgar necessário.

D) A experiência de 15 anos tem comprovado a excelência do perfil proposto pelos engenheiros que redigiram o projecto, resistindo o quebra-mar sem restinga alguma.

E) Na parte superior o muro é lajeado e coroado do exterior com um parapeito de cantaria sôbre cornija, tendo 1m.20 × 1m,20. No interior haverá um gradeamento de ferro.

A escavação nos enrocamentos do molhe para a implantação do muro de abrigo far-se há com o auxílio dum Samsão e com grandes blocos de basalto de 8 a 10 toneladas, ligados com argamassa de cal gorda e pozolana. Os últimos 60 metros serão de construção especial. Estão feitos 785 metros, faltando 400 metros, incluindo nestes últimos 60 metros. O muro já tem o lajeamento superior em 507m,39.

O parapeito está completo em 185 metros, e com duas fiadas, ou 0m,80, em 42m,97, — só com uma, ou 0m,40, em 123m,42.

F) Para remate do quebra-mar projectou-se uma tôrre maciça, constituída na parte central por um rectângulo, com 30 metros superiormente de comprido e 15 de largura, terminado nos extremos por dois semicírculos de 15 metros de diâmetro.

Esta tôrre será levantada sôbre um maciço de enrocamentos, desde o fundo do mar até 8 metros abaixo das máximas baixamares, e regularizados na parte superior por mergulhadores. Entre a baixamar e o ponto em que empregar-se hão blocos em fiadas, de alvenaria desbastada com Portland de 1:3 de areia. Serão do pêso mínimo de 10 toneladas com 1 metro de altura e as restantes dimensões variáveis para se fazer o enrocamento das juntas. Terão os entalhes necessários para se ligarem uns aos outros por travessões de cantaria.

Acima da baixamar, a cabeça será construída com alvenaria de grandes pedras, de 8 a 10 toneladas, ligadas com argamassa de cal gorda e pozolana na proporção de 1:3, com as juntas tomadas a cimento. A parte superior será elevada 3 metros sôbre o muro de abrigo, a fim de ficar fora do alcance do rôlo do mar durante os temporais. O jorramento exterior do maciço será de 1/10 até o nível do máximo preamar, e de 2/10 dêste nível até a base.

Os enrocamentos apresentarão em tôrno da tôrre uma risberma de 4 metros de largura, seguida do talude de 3:1 até a cota de — 10m,00, e de 3:2 até o fundo do mar.

G) Os blocos dos alicerces terão $1^m,60$ de altura e $4^m,75$ de comprimento. A construção será disposta, dando-se ao lajeamento na parte superior do muro 1 metro de largura, a fim de aproximar mais da aresta da linha férrea para aproveitar nas cargas e descargas das mercadorias os navios acostados ao cais. O eixo desta linha, porêm, que terá $2^m,10$, fica assim a $2^m,05$ da aresta do cais. No cais actualmente em construção, essa distância é de $5^m,5$, o que exige um grande alcance para o guindaste de serviço.

A fórmula aplicada ao cais é $e = 0,42$ h. sendo $h = 11^m,30$. Adoptou-se $e = 4^m,746$ ou $e = 4^m,75$ para a espessura do muro do cais nos alicerces. Na construção dêstes empregaram-se primeiro blocos de betom fabricados com cal e pozolana, rebocados com Portland. Não deu bom resultado o emprêgo dêstes blocos, nem o rebôco de cimento ligava com as alvenarias de betom. Muitos dêstes, durante as manobras sôbre os vagões para a imersão e assentamento, sofriam pequenos rombos, que depois se cobriam com cimento, e, se ficavam a descoberto e à acção da água, rápidamente eram atacados. Demais a água, infiltrando-se pelos pontos em que tinha caido o rebôco, ia desprendendo a pouco e pouco o resto do cimento, aumentando a superfície atacável do bloco. As argamassas de pozolana eram fortemente atacadas e decompostas pela água do mar, em Ponta Delgada, o que acontece também em outros pontos do Oceano. O seu emprêgo deve limitar-se aos maciços que, como o muro de abrigo ou o do cais, são protegidos por um capeamento de cantaria com as juntas tomadas a cimento Portland, e ficam ao abrigo da acção directa da água do mar. As argamassas de cimento de Portland e areia têm até hoje resistido, e por isso se adoptam nas fundações do muro do cais, do quebra-mar e dos 60 metros últimos do molhe, sendo os blocos de alvenaria aparelhada, que na ilha se denominam cunhais, em vez de serem de betom, e assim resistem melhor aos choques durante o transporte, e mesmo depois de expostos à acção da água. Deverão ser empregados 3 a 4 meses depois de fabricados, e o seu assentamento feito da ponte de serviço, com o Titam ou Samsão, e com o auxílio do mergulhador.

H) Finalmente pondera-se que a verba votada pelas câmaras para a execução destas obras, no ano económico de 1886–1887, foi de 90:000$000 réis. Por esta forma serão ainda precisos 18 anos para terminar umas obras

que já contam 26 anos de duração. Quando se empreende obra desta magnitude é que se tem reconhecido que a ela estão ligados grandes e legítimos interêsses, que não devem ser prejudicados. Nestas circunstâncias o que cumpre é terminá-la o mais rápida e económicamente possível, a fim de que os habitantes de S. Miguel, e indirectamente o Estado, colham dela os benefícios correspondentes aos sacrifícios feitos e a fazer. Julga por isso vantajoso que se empreenda qualquer operação financeira, para que a verba votada sirva para juro e amortização do capital levantado, para dar aos trabalhos o desenvolvimento preciso para a sua conclusão em 8 ou 9 anos. Esta é a mesma opinião que êle havia expressado no seu relatório de 1882. Por isso agora a continua, rectifica e recomenda.

Empreitada para a conclusão das obras do pôrto artificial de Ponta Delgada, adjudicada aos construtores franceses Combemale e Michelon.— Reconhecida a necessidade da conclusão, quanto antes, das obras de Ponta Delgada, resolveu o Govêrno que elas compreendessem uma empreitada geral, cuja base fôsse o projecto do engenheiro Cohen com o caderno de encargos organizado nos termos dêsse projecto e conforme as conveniências públicas. Para isso, em 18 de Agosto de 1887, abriu-se o concurso público para a conclusão das obras do pôrto artificial, cuja construção e conservação ficaria a cargo do adjudicatário, e para cujo fim receberia todos os materiais, utensílios, ferramentas, máquinas e aparelhos, bem como os estaleiros, oficinas, armazêns, caminhos de serviço e todas as pertenças das obras.

Em 12 de Dezembro de 1887 lavrou-se o contrato definitivo da empreitada com os construtores Combemale Michelon, com as formalidades do estilo e assistência das entidades oficiais, que assistem a actos daquela natureza.

O fim da empreitada era *definitivamente a conclusão do pôrto artificial,* nos termos do projecto de 18 de Agosto de 1887, ficando até então e durante o prazo de garantia a conservação de todas as obras a cargo do empreiteiro, podendo o Govêrno mandar proceder às reparações das obras que julgasse necessárias, não se reconhecendo causa de fôrça maior para quaisquer avarias ou acidentes, senão a guerra, e impunha a rescisão do contrato quando houvesse incúria ou desleixo na conservação dos objectos e edifícios pertencentes ao Estado.

Aquele contrato ficou pois válido a contar daquela data de 12 de Dezembro, embora não tivesse sido assinado logo pelos adjudicatários, que contudo ficaram obrigados a manter a sua proposta. É certo, porém, que o auto só foi assinado pelos empreiteiros em 19 de Janeiro do ano seguinte, o que os não isentava da responsabilidade contraída na data do concurso.

Havia-se porém dado, dias depois da data da adjudicação, e quando disso se não podia ter conhecimento em Lisboa, um temporal, que produziu nas obras existentes estragos, cujo alcance e importância já eram conhecidos quando o contrato foi assinado.

Por estas e outras razões apresentaram os empreiteiros reclamações que foram resolvidas, ouvida a Junta Consultiva de Obras Públicas e Minas, a 1.ª em 17 de Maio de 1888 relativamente ao material que os empreiteiros eram obrigados a receber pelo valor do seu inventário, e que se resolveu se lhes entregasse mediante três autos, o 1.º de todo o material de consumo, designado no inventário, o 2.º do resto do material, tal como máquinas, aparelhos, ferramentas e utensílios de que os adjudicatários quisessem tomar conta e utilizar-se, o 3.º dos edifícios e oficinas. A 2.ª consulta era de 5 de Maio do mesmo ano de 1888 e referia-se às seguintes reclamações:

1.ª Sôbre omissões e erros de cálculo do projecto, que reputavam em 45:929$731 réis fortes, o que julgavam em seu prejuízo, mas que só se reconheceram de 37:736$509 réis, incluindo uma verba de 4:071$936 réis, proveniente duma alteração caracterizada na construção do cais e que devia ainda ser efectuada com o coeficiente de preços.

2.ª Sôbre o desacôrdo encontrado entre as condições da praça e as do projecto, tanto sôbre os blocos dos taludes de enrocamento, como sôbre as argamassas que devem ser de 1 de cimento por 2.5 de areia, nas condições da praça, mas que no projecto e orçamento foram calculadas de 1 de cimento por 2 de areia.

3.ª Versa sôbre a construção do cais a concordar com o muro de abrigo e com o vazadouro, que não podia executar-se, como estava marcado na planta do projecto, a qual foi atendida na sua totalidade, entrando na verba da 1.ª reclamação.

4.ª Diz respeito aos estragos causados pelo temporal dos dias 26, 27, 28 e 29 de Dezembro de 1887, que os empreiteiros pretendiam não deverem estar a seu cargo, mas que a Junta Consultiva julgou lhes cabia inteira-

mente, pois que, segundo o artigo 65.º do contrato, era da responsabilidade dos empreiteiros a reparação de todos os estragos, avarias e acidentes, que por qualquer motivo ocorram nas obras, edifícios e oficinas e mais dependências, exceptuando sómente os produzidos pela guerra, único caso imprevisto e de força maior que se considerava para a respectiva indemnização. Parecia pois evidente que esta obrigação se referia a todas as obras concluídas ou em via de conclusão e entregues aos empreiteiros. E não só às obras, mas às oficinas e edifícios e mais dependências. Restava agora saber se os estragos de que se tratava tiveram ou não lugar antes de válido o contrato. Mas em presença dos factos e de claras disposições da lei, chegava-se à conclusão de que tinham ocorrido já depois de validado e na vigência do contrato, que fôra adjudicado em 12 de Dezembro de 1887, e o temporal sucedera depois daquela data. O termo de adjudicação foi efectivamente assinado posteriormente às avarias, e foi-o sem declaração ou protesto. A obrigação dos empreiteiros ficava porém constituída depois da adjudicação em praça. A validade da empreitada não dependia de formalidade alguma externa; não o exigiam as leis portuguesas, nem para posse do contrato, nem como substancial dêle.

O artigo 16.º do programa do concurso diz que feita a adjudicação, ou resolvido que não havia proposta aceitável, seria autorizado que o depósito provisório fôsse considerado definitivo para garantia do contrato. O têrmo era de vantagem recíproca para as duas partes contratantes, mas as obrigações vinham-lhes depois da adjudicação. Por êste caso poder oferecer dúvidas, por isso lhe dei um pouco mais de desenvolvimento.

A 5.ª reclamação devia ser atendida, recomendando-se ao director das obras públicas do distrito que, para evitar complicação e embaraços aos empreiteiros na construção do colector de esgotos, com os da canalização das águas para abastecimento da cidade, se entendesse com a Câmara Municipal para que não procedesse ao assentamento dessa canalização sem que aquele estivesse construído, ou o fizesse nos termos solicitado pelos empreiteiros.

Acrescentava a Junta Consultiva que, procedendo-se a uma medição rigorosa dos obras e trabalhos existentes posteriores aos temporais de Dezembro, e levantando-se os perfis dos enrocamentos, se reconhecera, comparando-os

com os do projecto, que havia grande quantidade de pedra a mais nos enrocamentos e na melhor disposição para se completarem, havendo uma grande parte dessa pedra sido lançada desde 1 de Abril de 1887, data do orçamento aprovado, até aquela em que cessavam os trabalhos por administração, e uma parte dela tirada dos taludes do largo, ao longo da última parte do muro de abrigo pèlos temporais de Dezembro e por êles levada para os enrocamentos submersos a continuar.

À falta de perfis transversais, que não acompanhavam o projecto, era impossível discriminar a que tinha provindo daquela causa da que fôra deitada por administração desde 1 de Abril de 1887. Procedendo-se, porêm, à medição rigorosa e avaliação do trabalho a mais, achava-se importar em 192:771$632 réis, que parecia deverem deduzir-se da verba total do contrato. E por muito, ainda que se resolvesse a reclamação dos empreiteiros, relativa aos estragos dos temporais, achava-se que estes importavam em 41:253$335 réis fortes, muito inferior à verba acima mencionada.

Estas duas verbas foram comprovadas por desenhos e medições bem elaborados.

Via-se pois que as verbas das reclamações dos empreiros, de 87:183$066 réis, levando-se em conta a de réis 192:771$632, ainda dava contra êles a de 105:588$572 réis.

Era pois evidente que o Govêrno nada tinha a pagar por excesso de trabalho devido aos empreiteiros.

As conclusões daquela longa consulta eram as que ficam nomeadamente expostas.

Não tratando de outras muitas reclamações apresentadas pelos empreiteiros no decurso da sua empreitada, darei porêm, conhecimento do parecer da Junta Consultiva de Obras Públicas, sôbre a proposta por êles feita para o acôrdo com o Govêrno a fim de se resolver a questão da importância que devia satisfazer-se-lhes pelos estragos das obras causados pelo temporal de 28 de Dezembro, que havia seis meses tinham o seu pessoal parado e inactivo até que o Govêrno decidisse a questão.

É certo que aberta a praça, em 21 de Novembro de 1887, e tendo-lhes sido adjudicada a empreitada em tempo competente, só em 19 de Janeiro de 1888 assinaram os respectivos termos. Apresentando-se na ilha para tomarem conta da empreitada que haviam tomado por 1.229:000$000 réis e que compreendia o molhe até o perfil 1, o cais

antigo e o novo, e o coroamento do muro de abrigo; terminar os enrocamentos do perfil 1 ao perfil 9 e construir o muro de abrigo; e, finalmente, construir por inteiro o molhe do perfil 9 até a extremidade, acharam então que o temporal de 28 de Dezembro de 1887 ocasionara fortes avarias, de que não podiam ter conhecimento quando assinaram o contrato. Apresentavam êles várias razões para mostrar que essas despesas não podiam ser-lhes lançadas em conta. Por isso, a solução mais favorável seria rescindir o contrato; mas os empreiteiros, usando dos seus direitos, não queriam anuir a isso, reclamando contudo uma indemnização de 200:000$000 réis.

Mandou o Govêrno às ilhas o engenheiro Silvério Pereira da Silva para o informar das circunstâncias em que ficou a doca e qual a importância da indemnização, que porventura era devida, e para ver se poderia chegar-se a um acôrdo com os empreiteiros encarregando-se estes das reparações que o Govêrno não podia fazer por haver entregado todas as máquinas de que precisaria.

Urgindo chegar ao acôrdo indicado pelo Govêrno, propunham os empreiteiros:

1.º Que se estabelecesse, por uma série de preços convencional, o contrato para a reparação dos estragos produzidos no molhe e a extracção da pedra que o temporal acarretara para o interior do pôrto.

2.º Que o Govêrno fornecesse aos empreiteiros o material necessario para a execução dos trabalhos.

E como base desta proposta a série de preços e o orçamento do material.

O orçamento das reparações podia ser diminuído se se resolvesse não extrair as restingas que se tinham formado entre os perfis 1 e 9 e que mediam 62:000 toneladas, e quanto ao material dessa obra ficaria pertencendo ao Estado, o qual o podia conservar para a manutenção do pôrto, não tendo dúvida os empreiteiros em adquirir o que precisassem para a execução das obras do seu contrato primitivo.

Sendo necessário dois anos para repor as cousas no estado em que se achavam na época em que teve lugar a licitação, era também indispensável salvaguardar dois casos: o primeiro relativo ao prazo da conclusão da empreitada, que teria de ser prorrogado por dois anos; o segundo, o das avarias possíveis alêm do perfil, se novos

temporais viessem ainda avariar a parte do molhe incompleta.

O orçamento do material a adquirir para a reparação dos estragos causados pelo temporal de 28 de Dezembro de 1887 era de 118:302$640 réis.

Depois de uma conferência sôbre o assunto com o Ministro, redigiram os empreiteiros um ofício em 14 de Junho de 1888, sôbre o qual foi de novo ouvida a Junta Consultiva, que manteve a sua opinião expressa, que portanto prevaleceu no seu parecer de 3 de Julho de 1888, que era o seguinte:

1.º Que havendo, na sua consulta de 28 de Maio, sido do parecer que era aos empreiteiros que cabia a obrigação de reparar os estragos causados pelos temporais dos últimos dias de Dezembro do ano anterior, não tinha lugar, nem a Junta podia considerar aceitável, a proposta dos empreiteiros em completo desacôrdo com aquele parecer.

2.º Que quando se dê o caso de se poder pôr em dúvida a justiça ou legalidade do parecer da Junta, com relação à obrigação em que considerava os empreiteiros, de reparar os referidos estragos, não eram decerto os empreiteiros que haviam de decidir esta questão, mas perteneeria a outra instância, que deverá ser consultada devidamente

3.º Que a declaração do Ministro no Parlamento, a que os empreiteiros aludiam, em nada podia comprometer o Govêrno, pelo que respeitava à decisão da questão de que se tratava, não se podendo por certo inferir daquela declaração que o Ministro reconhecia por sua parte a obrigação de reparar os estragos causados pelos temporais do fim de Dezembro.

4.º Que ainda na hipótese de se decidir em instância superior que era ao Govêrno que pertencia aquela reparação, não podia ser aceita a proposta dos empreiteiros nos termos em que era concebida, apresentando um orçamento do material que não era necessário para executar as reparações de que se tratava, e impondo ao Govêrno a obrigação da sua aquisição, juntando ainda uma série de preços de que a determinação de alguns podia ser contestada.

5.º Que os trabalhos de reparação causados nas obras pelos temporais do fim de Dezembro de 1887 poderiam muito bem ser executados com o material pertencente

àquelas obras e que os empreiteiros receberam, como era fácil verificar na localidade; e que o orçamento da mesma reparação fôra devidamente elaborado pelo director das obras públicas, em vista dos perfis levantados pelos empregados da fiscalização e com a assistência dum representante dos empreiteiros, e fazendo-se aplicação dos mesmos preços do orçamento que servira de base ao contrato. Aquele orçamento era na importância de réis 41:253$535 réis.

6.º Que, finalmente, esta questão estava exactamente nos termos em que a Junta a deixara resolvida nas suas consultas de 22 de Maio, não se apresentando até agora razões para a modificar.

Tendo a Junta de mais uma vez emitir parecer acêrca do mesmo assunto, em vista de lhe ser presente novo documento dos empreiteiros acêrca da questão, reserva-se para então expor outras observações ao que os empreiteiros insistissem em apresentar ainda.

Em conclusão, e resumindo, era de parecer:

1.º Que, mantendo as conclusões finais das suas consultas do corrente ano, não podia considerar aceitáveis as propostas do empreiteiro;

2.º Que quando pudesse pôr-se em dúvida a justiça e legalidade do parecer da Junta, sôbre a obrigação dos empreiteiros de reparar os estragos causados nas obras pelos temporais de Dezembro último, devia ser nesse caso consultada a instância superior mais competente para resolver a questão nos pontos jurídicos por que pudesse ser encarada;

3.º Que podia a questão ser resolvida na parte do artigo 54.º das condições do contrato pelo tribunal arbitral, a que êste artigo se refere;

4.º Que, emfim, só depois de decidida a questão poderia resolver-se sôbre o assunto, acêrca do qual a Junta julgava necessária uma pronta e definitiva solução.

Submetida a questão à Procuradoria Geral da Coroa e Fazenda, foi por esta superior instância lavrado um parecer, em 19 de Julho de 1888, em vista do qual, por portaria de 26 do mesmo mês, se determinou que o reparo das avarias ocorridas no pôrto artificial de Ponta Delgada, pelo temporal de 28 de Dezembro de 1887, não ficasse à

responsabilidade dos adjudicatários do contrato para a conclusão das obras do mesmo pôrto, resolvendo, porêm, eventualidades futuras sôbre as avarias ocorridas na parte das obras feitas pela Govêrno e anteriores à empreitada.

Êste facto foi muito singular, por se dar o caso de, em um contrato feito com o Govêrno, caber ao adjudicatário a responsabilidade por ocorrências posteriores à assinatura do contrato, e de que êle não tivera, nem podia ter tido conhecimento, dando-se ainda a particularidade de que as obras adjudicadas não podiam ser levadas a efeito antes de executadas as novas, para cuja execução o Govêrno carece do material preciso. Os princípios invocados pela Junta pareciam ser de todo o ponto verdadeiros.

Diversas outras reclamações foram apresentadas pelos empreiteiros, que foram resolvidas pelo Govêrno, ouvida a Junta Consultiva de Obras Públicas, sem protesto por parte dos reclamantes.

Resolvidas pois as dificuldades, e deu-se comêço aos trabalhos da empreitada, com diversas propostas de alterações ou modificações nas obras, do que vou dar rápida notícia, em harmonia com o contrato de 19 de Fevereiro de 1888, e do adicional de 3 de Agosto de 1888, que se refere aos trabalhos de reparação dos estragos causados pelo temporal de Dezembro de 1887, e que se pretendia fôssem realizados pelo Governo. Sôbre esta questão e modo de liquidação deu parecer a Junta Consultiva de Obras Públicas em 2 de Dezembro de 1889.

De entre os trabalhos propostos pelos empreiteiros fora das empreitadas, foi o primeiro a concordância dos cais do pôrto artificial e de S. Miguel, que não estava bem definido no projecto, apresentando-se na planta só uma indicação impossível de realizar. Procedendo-se a sondagens reconheceu-se que o muro do varadouro estava já construído antes da empreitada e que as alvenarias careciam ser revestidas no muro vertical por um enrocamento a terminar na rampa do varadouro. Descendo os alicerces do varadouro a pequena profundidade, o novo muro devia assentar em blocos e descer à cota de ($-8^{m},00$).

Propôs-se começar o muro, pouco mais ou menos, a 4 metros do perfil onde devia começar, sendo construído sôbre 5 blocos, e continuando a sua fundação em degraus, como representam as figuras ... Êsta modificação foi aprovada com parecer da Junta, de 2 de Dezembro de 1889.

O segundo foi para serem dispensados de empregar *cunhais* na construção dos blocos, a que eram obrigados pelo contrato. Êstes cunhais eram paralelipípedos grosseiramente aparelhados, de $0^m,60 \times 0^m,20 \times 0^m,20$, ou $0^m,60 \times 0^m,24 \times 0^m,24$, por não fornecerem as pedreiras pedra para êstes paralelipípedos, como antigamente forneciam. Sôbre êste pedido informou também a Junta Consultiva de Obras Públicas, em data de 2 de Dezembro de 1889.

Em consulta da mesma data informou mais a Junta o pedido dos empreiteiros para aumentarem a altura dos muros de cais de $0^m,40$, ficando êste muro de blocos desde a cota $(-8^m,00)$ até a de $(+0^m,40)$, e daí para cima a de $(+3^m,30)$ com alvenaria, sem aumento de despesa. Tinha por fim esta alteração o não ter de começar-se a alvenaria de pozolana abaixo da baixamar, como sucederia sem êste aumento de alterações de $0^m,40$. Isto se conseguiria com o emprêgo de blocos de $1^m,70$ de altura, sendo o 5.º de $1^m,60$. Toda a altura da parte do muro com blocos daria $8^m,40$. Melhoraria assim a construção, sendo uma fiada de alvenaria de pozolana substituída por um bloco com argamassa de cal de Teil. O excesso de despesa com esta modificação seria de 2:782$518, o que não tem importância, porque o pedido dos empreiteiros era sem aumento do custo da obra. E apesar da desigual aparência que teria o muro pela diferença de altura da parte construída de blocos, as suas vantagens eram visíveis, não sendo menor a do aumento de espessura para melhor atender à resistência à carga adicional, quando se acumule junto dêle.

Pediram também se lhes auctorizasse o emprêgo nos blocos de duas partes de burgau e três de argamassa, com o fim de se livrarem da grande quantidade de pedra miúda em que se viam afogados, a dificuldade de encontrar nas pedreiras os cunhais, como já se disse. A administração empregava estes cunhais conjuntamente com o betume de escórias vulcânicas. O burgau, a que os empreiteiros se referem, encontra-se em bancos importantes, de densidade e composição igual à do basalto.

A Junta Consultiva, em parecer da mesma data, julgou não poder determinar qual devia merecer preferência, e tudo dependia da qualidade do material e modo de fabricação do betom.

Devia o construtor ser guiado pela observação e experiência. Nos expostos ao mar, devia atender-se a que as

argamassas não sejam decompostas pela acção química da água salgada. As dosagens da argamassa deviam ser as constantes do projecto, para o cimento e a areia. No betom poderia empregar-se o basalto britado, ou as escórias vulcânicas, mas os empreiteiros deviam também justificar a exclusão das escórias, e a adopção do burgau, podendo empregar-se sempre o basalto britado.

Entre diversos pedidos de somenos importância pediam ainda os empreiteiros uma indemnização de 10:525$483 réis, por empregarem nas obras 18:662 toneladas de pedra vinda das pedreiras para substituir a extraída das restingas, a que eram obrigados, e que pelas suas pequenas dimensões se reconheceu imprópria para empregar, onde devia sê-lo. Foi julgada justa esta pretensão, ouvida a Junta Consultiva em 11 de Fevereiro de 1892.

Em 27 de Junho de 1992 fez-se a vistoria para a recepção do cais do pôrto artificial. Verificou-se que estava construído conforme o projecto do 1 de Abril de 1887 e contrato de 8 de Agosto de 1888, sendo rectangular e não obliqua a concordância das duas faces, tendo devidamente feito, com a cota do terraplenó, $0^m,20$ inferior, para permitir o acrescentamento da calçada, e com 4 postes de amarração e 9 armazêns. Três pequenas fendas que apresentava êste cais não merecem a menor importância.

Ouvida a Junta Consultiva em 11 de Agosto de 1892, foi a obra resolvida, salvando os empreiteiros a responsabilidade pelo uso que possam fazer dos postes de amarração e dos armazêns, por lhes parecér que os muros não haviam ainda adquirido todo o grau de solidez e consolidação. Estas obras constavam do contrato de 3 de Agosto.

Apresentaram também os empreiteiros dois perfis mostrando a distribuição a fazer das pedras de diversas categorias no quebra-mar e no terraplenó interior, e propondo aquele, segundo o qual as pedras de 1.ª e 2.ª categoria deviam ser empregadas na parte exterior ao eixo do muro de abrigo, para o lado do mar, e as de menor pêso 800 a 3:000 quilogramas no interior, do lado do pôrto, e não aquele em que lhes fôsse intimado não empregarem pedras de 3.ª categoria do lado do pôrto, mas só de 1.ª e 2.ª Pediam eles não fôsse alterado o sistêma seguido, por não ser suficiente a pedra de 1.ª e 2.ª categoria nas pedreiras. As sondagens de 22 a 28 de Dezembro de 1891 tinham dado — 1.ª categoria — $17:080^{m3},62$; 2.ª e 3.ª — $58^{m3},365,15$; e 3.ª e 4.ª — $71:910^{m3},12$; ou por classes e por cento — 11,58 — 39,60 — 48,82 do total 147:355,29 toneladas.

Não empregando do lado do pôrto pedras de 1.ª e 2.ª categoria, a percentagem a empregar do lado exterior era de 6,31 por cento da 1.ª e 2.ª; 20,78 da 3.ª; e 72,90 da 3.ª e 4.ª.

De 1887 a 1891 as pedreiras haviam produzido a média de 14,28 por cento da 1.ª categoria: 14,93 da 2.ª; e 70,79 da 3.ª e 4.ª, o que mostrava que as pedreiras forneciam o indispensável, não empregando as de 1.ª e 2.ª do lado interno.

Ponderavam mais que o terrapleno interior, abrigado pelo muro de abrigo e pela calçada, e pouco exposto como o dos antigos cais, podia ser feito com pedras de 3.ª e 4.ª categoria, como provam os trabalhss feitos ali, e ainda nos molhes de Leixões, do Funchal, de Marselha, de Boulogne-sur-mer, de Holyhead, etc., etc., onde os muros de abrigo são menos elevados do que os de Ponta Delgada, e onde se empregaram no perfil do quebra-mar pedras de interior categoria às do exterior e taludes do lado do mar. Isto mesmo se concluía dos desenhos dos Srs. engenheiros Espregueira, Kopke, Mariano Machado, etc. O lucro disto não seria para os empreiteiros, mas para a segurança do molhe, fazendo-se-lhe um depósito de pedras de 1.ª categoria (12 a 15 toneladas), que revestiriam e protegeriam o talude emergente, em substituição das que o mar lhe levasse.

Finalmente, segundo o contrato, o sistema da construção do molhe era o mesmo até ali seguido, e que tinham portanto o direito de proceder como propunham.

Sôbre êste ponto levantou-se larga discussão com a direcção fiscal da empreitada, apelando esta para o contrato e para o que se fizera. Com efeito, as dificuldades provinham do que produziam as pedreiras, que, desde que os empreiteiros haviam tomado conta da empreitada até 30 de Junho de 1892, haviam produzido 617:293 toneladas de pedra, sendo de 1.ª categoria 89:421; de 2.ª 92:559 de 3.ª 127:959, e de 4.ª 305:050; ou por por cento, respectivamente, 0,14 0,15, 0,20 e 0,49.

Em Agosto de 1891 faltava ainda aos enrocamentos do molhe, entre o 8 e o 18, mais de dez vezes o volume de pedra ou 303:701 toneladas, notando-se que entre três partes não se tinha ainda lançado pedra de 1.ª categoria, e apenas havia 15:926t,572 de 2.ª categoria, faltando segundo as respectivas superfícies 42:243t,168 na 1.ª e 131:041t,428 na 2.ª

Para as 303:701 toneladas extraídas da pedreira, compreendia a percentagem de 0,1448 de 1.ª e 0,1547 de 2.ª,

o que dava para a 1.ª 43:975t.9048, e para a 2.ª 46:982t,5446, e mostram ser muito inferior à necessária a pedra de 2.ª categoria, não chegando o excesso da 1.ª para suprir o *déficit* da 2.ª

Teriam pois de levar a depósito grande quantidade de pedra de 3.ª e 4.ª categorias, o que não havia sido previsto no projecto e no contrato assignado.

Esta desarmonia entre o perfil tipo e a produção das pedreiras provinha de se haver disposto de cêrca de 37:000 toneladas de pedra de 1.ª categoria para reparo das avarias de Dezembro de 1887, e desviado êste volume das obras do acabamento e enrocamento da parte adjudicada

Pelo que respeitava ao emprêgo das pedras da 3.ª e 4.ª categorias, a partir da cota dos (+ 5m,00) até o terrapleno do molhe do lado do pôrto, por serem as de 1.ª e 2.ª necessárias para o talude exterior, entendia-se que isso não devia ser concedido aos empreiteiros, tanto em vista do contrato, como pela teoria e a prática o não aconselharem.

Em todas as obras desta natureza o muro de abrigo era sempre apoiado em pedras de igual resistência, porque a arrebentação das vagas na cabeça do molhe gerava as correntes, que, torneando o remate dela, se precipitavam com violência no interior do pôrto, seguindo ao longo dos enrocamentos interiores, que seriam deslocados se fôssem de 3.ª e 4.ª categorias.

Podia, porêm, sem se sair da legalidade, adoptar-se um perfil em que desde a costa (— 5m,00) até o terrapleno, se empregassem pedras de 2.ª categoria, sendo os taludes revestidos do lado de dentro com pedras de 2.ª classe na espessura de 3 metros até o zero hidrográfico, e com pedras de 1.ª, desde êste plano até o terrapleno do molhe, o que facilitaria o emprêgo das de 3.ª e 4.ª categorias.

Se os empreiteiros reclamassem o pagamento das pedras de 3.ª e 4.ª classes, que tivessem de levar a depósito, devia fazer-se-lhes nos termos do artigo do contrato que trata dos enrocamentos do quebra-mar.

Sintetisando, era a Junta Consultiva do parecer na sua consulta citada, de 17 de Janeiro de 1893:

1.º Que havia desarmonia entre os tipos do quebra-mar do contrato de Janeiro de 1888;

2.º Que se queria justificar o emprêgo das pedras de 2 toneladas entre a cota (— 5m,00) e o zero hidrográfico,

invocando-se o perfil do projecto do engenheiro Espregueira, que não era aplicável inteiramente;

3.º Que as pedreiras cedidas pelo Govêrno, para o adiantamento da obra, forneciam a pedra suficiente de 1.ª e 2.ª categorias;

4.º Que teria de levar-se a depósito grande volume de pedra de 3.ª e 4.ª categorias;

5.º Que não podia admitir-se o perfil proposto, porque o muro de abrigo não teria no alicerce homogeneidade, nem o terrapleno a resistência precisa;

6.º Que podia conceder-se o emprêgo conjuntamente das pedras de 1.ª e 2.ª classe com as de 2 toneladas, como no perfil do engenheiro Espregueira na parte do molhe entre as cotas de (— 5^m,00) e o zero hidrográfico, revestindo na espessura de 3 metros os taludes do lado interior com pedras de 2.ª categoria, e desde o zero até (+ 3^m,30) com pedras de 1.ª

A Junta Consultiva, discutindo as razões apresentadas pro e contra para justificar a alteração proposta, considerava que de facto as pedreiras não davam a pedra precisa, mas esta razão não merecia consideração porque os empreiteiros quando tomaram a empreitada, já conheciam a pujança das pedreiras que eram exploradas há anos, e portanto deviam contar com o grande excesso de pedras de pequenas dimensões, a que tinham de dar destino e portanto o facto não era ocasional, nem podia ser considerado extraordinário.

Esta questão, sob o ponto de vista de consolidação e resistência do molhe, era de suma importância. A disposição do artigo 4.º era clara e expressa, apresentando o tipo a seguir.

Reconhecia-se o facto, de que o molhe de Ponta Delgada era menor do que outros muitos; mas o que era positivo era que o contrato não permitia o uso de pedras de 3.ª e 4.ª categorias desde a cota (— 5^m,00) até o terrapleno do lado do mar, notando-se que na designação das categorias, houvera a maior tolerância, tomando-se o pêso mínimo de 800 quilogramas para as de 3.ª, 3 toneladas para as de 2.ª e 5 toneladas para as de 1.ª

Em tese, as pedras de maior volume deviam ocupar o lado do mar. Mas no caso actual, estava marcada no contrato a sua aplicação. Se esta questão tivesse menos importância, poderia ter-se em vista a equidade, e por qualquer forma atenuar-se o embaraço dos empreiteiros; mas

tratando-se duma obra no Oceano, em ponto tam notável pela bravura do mar em ocasião de temporal, e em costa completamente aberta, onde as ondas impelidas de grande distância, não só o chocavam com grande violência do lado do mar, mas galgavam o muro de abrigo e se precipitavam em grandes massas sôbre o terrapleno, toda a cautela era pouca, e devia-se manter o contrato integralmente.

Uma outra proposta dos empreiteiros consistiu na substituição dos postes de amarração do cais, do tipo dos do projecto de 1887, por outros do tipo dos empregados no pôrto de Lisboa. Na parte do cais anteriormente construído, a largura do terrapleno era grande, chegando de 20 a 40 metros, e não havia inconveniente em que os postes ficassem a $2^m,50$ da aresta exterior.

Hoje, no novo cais, a linha férrea tinha de aproximar-se o mais possível daquela aresta, devendo o poste ficar a $1^m,20$ dela, e $0^m,55$ do rail exterior. A isso se prestavam os do pôrto de Lisboa, que ofereciam todas as condições de resistência, sendo abraçados por um tirante de ferro, que cruzando-se, iria amarrar-se nas extremidades a 2 varões verticais interiores às longrinas em que assentavam os rails exteriores à linha férrea, havendo também um varão horizontal, que vinha passar sôbre os tirantes que seguravam o poste junto das argolas, em que nas suas extremidades aqueles abraçavam os varões verticais.

Ao Conselho, na sua consulta de 3 de Setembro de 1893, parecia não haver inconveniente na substituição proposta, mas atendendo à extensão do cais em linha recta com 50 metros de distância uns dos outros, sendo 1 dos do primeiro tipo e 4 dos do tipo agora proposto. O orçamento dêste trabalho era de 722.779, entrando a indemnização de 2, que já estavam fendidos: mas comparando a despesa com a do primitivo projecto, que empregava mais postes, resultava ainda uma economia de 358$946 réis. O director fiscal propôs outra solução, que consistia em deslocar o eixo da linha férrea $1^m,60$, paralelamente a si mesma, para junto do muro de abrigo, colocando os postes no número e na situação do projecto primitivo, havendo com isto a vantagem de se oferecerem aos navios mais postes a que amarrar-se na ocasião dos temporais de SW., e de não ter de alterar-se o orçamento da empreitada.

O conselho, em nova consulta de Dezembro de 1893, manteve as conclusões da mesma proposta dos empreiteiros que foi autorizada.

A principal alteração proposta ao projecto pelos empreiteiros foi a referente à construção da cabeça do quebra-mar e dos últimos 60 metros do muro de abrigo. Foi esta proposta de 2 de Fevereiro de 1892, e sôbre ela consultou o Conselho de Obras Públicas em 22 de Junho daquele ano.

Propunham êles primeiro fundar a cabeça (— 7m.20) em vez de (— 8m,00), contando com um assentamento ou recalque de 0m,80 nos enrocamentos;

2.º Corrigir neste sentido todos os níveis designados no projecto primitivo para os blocos dos últimos 60 metros do muro de abrigo;

3.º Construir a cabeça do quebra-mar só com 5 fiadas de blocos em vez de 7 do projecto, aumentando-lhes as dimensões:

4.º Adoptar-se a disposição dos blocos na cabeça segundo o novo projecto;

5.º Substituir as pedras de cantaria nas ranhuras dos blocos, para a sua ligação transversal, por beton;

6.º Sobrepor os blocos nos últimos 60 metros de muro de abrigo, e colocá-los na cabeça com as juntas cruzadas;

7.º Construir os blocos para a cabeça do molhe com alvenaria de maiores pedras sem aparelho, em vez de empregar os cunhais, ou de fazê-los todos de beton:

8.º Empregar os blocos decorridos 30 dias depois de fabricados;

9.º Substituir o revestimento de cantaria dos últimos 60 metros do muro de abrigo e da cabeça pelo de alvenaria com cimento, em *opus incertum* na espessura de 2 metros.

Destas modificações julgavam os empreiteiros dever resultar a economia de 3:840$262 réis fortes, que poderá elevar-se a 13:852$239 réis, quando lhes fôsse permitido o emprêgo do cal de Teil em substituição do cimento, tanto nos blocos como nas alvenarias de paramento.

O Conselho de Obras Públicas, tendo em consideração as informações do director fiscal, foi de opinião: 1.º Que os empreiteiros estabeleciam o princípio da proporcionalidade dos recalques, e partindo da hipótese que diziam confirmada pela experiência, de que durante a construção dos muros de cais o abaixamento médio foi 0m.20, calculavam assim o recalque da cabeça e determinando as pressões que sôbre os enrocamentos vinham a exercer-se, e supondo-as de 4k,45 por centímetro quadrado para os

primeiros e $2^k,025$ para os segundos, entrando para o cálculo com a altura dos mesmos enrocamentos, aumentados pelas alvenarias superiores chegavam à seguinte equação:

$$\frac{21 \times 4,45 \times 0,20}{11,30 \times 2,025} = 0,81$$

ou seja 0,80, representando 21 e 11,30 as alturas na cabeça e no muro de cais.

Por isso propunham elevá-las de $17^m,20$ só da cota, abaixo de zero hidrográfico, ficando depois do recalque em $7^m,20 + 0,80 = 8^m$ que era a altura prescrita no contrato.

Ponderavam mais que se não se aceitasse a sua proposta, não só deixaria de haver a economia de menor volume de alvenaria, que teria de empregar-se, mas tendo de construir-se uma parte dela abaixo do zero hidrográfico, o trabalho não ficaria muito bem na parte da obra mais importante e que mais garantias de solidez devia dar, acrescentando ainda que êste trabalho daria causa a demoras incompatíveis com a necessidade de adiantar a obra num só verão, o bastante para ficar em estado de resistir aos temporais de inverno. O director fiscal observava que diferentes circunstâncias podiam influir no abaixamento dos enrocamentos da cabeça, apesar de não contestar a conclusão a que chegaram do $0^m,80$, não podendo, porêm, admitir que, tendo sido de 0,20 o máximo observado nas obras já construídas no pôrto, pudesse vir a ser maior na cabeça do molhe.

Julgando essencial e de toda a importância que se não principiasse a menos de 8^m a fundação, e na previsão de que os enrocamentos inferiores não recalcassem $0^m,80$, era de opinião que se não aprovasse a alteração proposta e que se principiasse à cota $(-7^m,80)$.

O Conselho, concordando com estas ideias e fazendo outras considerações sôbre a qualidade e dimensões da pedra, sistema do seu lançamento ao mar, agitação das águas e profundidade destas, o que tudo devia modificar o princípio estabelecido pelos empreiteiros; e visto não estar determinado qual devia ser, julgava não haver motivo para alterar o que prescreveu o contrato. E, com efeito, sendo de $0^m,20$ o recalque do muro do cais, cujos enrocamentos tinham a espessura de 6^m, com a pressão de $2^k,025$ por centímetro quadrado, não era razoável esperar que se desse um igual recalque e não sensívelmente maior nos da

cabeça do molhe com a espessura de 13^{m} e com carga muito superior.

2.ª Sendo esta alteração conseqüência necessária da primeira, se esta não fôsse admitida, rejeitada ficava aquela.

3.ª Era de todo o ponto admissivel esta alteração, e não podia haver dúvida em ser aceita, reduzindo-se a um aumento na altura das fiadas dos blocos, empregando-os com maior pêso, o que é favorável à estabilidade e resistência. Mas por esta alteração, não tinham os empreiteiros direito a aumento de preço de empreitada.

4.ª Era aceitável esta alteração que importava blocos de maiores dimensões e de pêso superior a 10 T. Os blocos expunham a face menor ao choque das vagas e eram colocados em cada fiada como aduelas, aumentando-se assim a resistência.

5.ª Era insignificante esta alteração, limitando-se a substituir a cantaria nas ranhuras dos blocos por cimento e betom, que muito melhor as encherá.

6.ª Podia também ser aceite esta alteração, não havendo razões para recomendar um ou outro sistema das juntas verticais ou cruzadas.

7.ª Esta alteração tinha grande importância para os empreiteiros por as pedreiras não oferecerem cunhais.

8.ª Por falta de experiências que mostrassem que 30 dias depois da fabricação dos blocos era tempo suficiente para obterem a resistência e dureza necessárias para resistirem às manobras e pesos, não devia ser admitida a proposta.

9.ª Igualmente a substituição da cantaria de revestimento por uma camada de alvenaria de cimento na espessura de 2^{m}, julgava o Conselho não dever ser admitida, mantendo-se o contrato.

Parecia assim resolvida a questão, quando em 23 de Maio de 1894 os empreiteiros requereram novamente:

1.º Que os recalques dos enrocamentos para o muro de abrigo sejam previstos não inferiores a 0^{m},65 e em proporção da altura dêles e das cargas a que eram sujeitos.

2.º Que se permitisse no interior da cabeça o emprêgo de blocos de argamassa ordinária, construídos com pedras irregulares em lugar de cunhais.

3.º Que se permitisse a imersão dos blocos 30 dias depois de concluídos, com a condição de nunca se lhes colocarem outros por cima, senão 60 dias depois, como marca o contrato.

4.º Que nos últimos 60 metros do muro de abrigo se substituísse o revestimento de cantaria pelo sistema que propunham ou outro qualquer, em vista da falta da cantaria.

Já na consulta anterior o conselho se havia pronunciado contra algumas propostas dos empreiteiros. Neste novo requerimento dos empreiteiros pretendiam êles justificar algumas das propostas modificadas, aduzindo novas considerações em favor delas.

Quanto aos recalques, na impossibilidade de determinar com precisão os da cabeça e dos últimos 60 metros do muro, apresentavam os empreiteiros as duas seguintes soluções: ou adoptar-se de comum acôrdo uma quantidade determinada para êles sem alteração do preço da empreitada, ou não se chegando a êle, fixar-se a altura do mesmo recalque, ficando nesse caso responsável pelo inconveniente e despesa que daí resultasse. No primeiro caso aceitavam os empreiteiros o que se lhes marcasse, não se afastando muito de $0^m.65$, que seria o limite dêles. Pediam finalmente, que para poderem fixar o trabalho se não demorasse esta decisão.

Não se punha em dúvida que devia haver recalque, mas em não se achando determinado qual êle fôsse, não havia razão para não subsistir o que constava do contrato. Não lhe parecia demonstrado o de 0.65, antes julgava que o recalque se não afastaria sensivelmente de 0,40, duplo do que se deu no muro-cais, visto resultarem os recalques mais da altura dos enrocamentos, do que da carga sôbre êles. Julgando, porém, que não devia dificultar-se aos empreiteiros a execução das obras, quando fôssem razoáveis, e atendendo ao que alegavam sôbre o que pediam, quanto ao recalque dos enrocamentos, parecia-lhe que poderia ser atendido o pedido de fixação de 0,40 para êles. Poderia ainda admitir-se aquele limite proposto de 0,65, com a condição expressa de ser-lhes descontado o valor da alvenaria em blocos que deixassem de construir.

Quanto ao segundo pedido, já o conselho fôra de parecer, em vista da dificuldade de se obterem cunhais, que os blocos poderiam ser feitos de betom como estava prevenido no mesmo contrato.

Quanto a empregar os blocos 30 dias depois de feitos, não podendo demonstrar-se que nesse tempo tivessem adquirido a consolidação e dureza que pudessem garantir a resistência às pressões que deviam suportar, não devia

isso consentir-se, mantendo-se o que dispõe o contrato. Mencionando, porêm, o facto de muitos blocos haverem sido suspensos por cadeias de ferro, carregados, transportados e imergidos provisóriamente 15 dias, e mesmo 8 dias depois do seu fabrico, sem sofrerem a maior avaria, e que voltando a ser removidos para a sua colocação definitiva, não haviam sofrido o menor prejuízo, e estavam perfeitos e com grande dureza, nessas condições poderia o pedido ser deferido.

Nos últimos 60 metros do muro de abrigo, atendendo às considerações feitas, quanto à falta de cantaria, e que não prejudicava a solidez da obra, nem a sua aparência, parecia-lhe poder ser deferido êste pedido, deduzindo da empreitada a respectiva economia.

Resolvidas devidamente estas dúvidas e outras muitas, que se levantaram, prosseguiram regularmente os trabalhos, quando inesperadamente, de 7 para 8 de Dezembro de 1904, caíu sôbre Ponta Delgada um violento temporal, que produziu consideráveis estragos e obrigou a suspender todos os serviços. Sôbre êste temporal e seus efeitos em outros lugares darei minuciosa conta.

Suspensos todos os trabalhos pelos empreiteiros, logo em 11 de Dezembro o director fiscal se apressou a intimá-los para reparar a linha férrea do muro de abrigo para se começar a lançar pedra por vagões de descarregar de lado na parte exterior do quebra-mar, e no dia seguinte, 12, repetiu essa intimação, indicando o que julgava mais urgente para evitar a continuação dos prejuízos.

Travou-se então uma activa correspondência entre o fiscal da obra e os empreiteiros, estes insistindo em não terem obrigação, não lhe ser possível cumprir as ordens recebidas, aquele repetindo as suas intimações justificadas nos termos do contrato e por fim, depois de positivamente declararem aqueles que abandonavam os trabalhos e exigiam a rescisão do contrato e liquidação, foram lavrados os competentes autos de contravenção, e de desobediência, para terem os devidos efeitos.

Foi todo êste processo submetido à consideração do Conselho Superior das Obras Públicas, que em 4 de Fevereiro de 1895 lavrou a sua primeira consulta sôbre o assunto. Serviu de base ao processo um requerimento dos empreiteiros, de 15 de Janeiro daquele ano, em que alegavam:

1.º Que o temporal de 7 para 8 de Dezembro do ano anterior destruira o molhe na extensão de 190 metros, na

parte antigamente construída pelo Govêrno e que dava acesso aos trabalhos da sua empreitada;

2.º Que a construção daquela parte do molhe pertencia ao Govêrno, mas que a não poderia efectuar em um prazo inferior a dois ou três anos;

3.º Porque por todo êsse tempo ficariam êles sem serventia para os trabalhos da sua empreitada, e que isto equivalia à supressão do seu contrato, que se tornava assim irrealizável, e portanto rescindido de facto.

Ponderaram mais, que a parte da sua empreitada não devia executar-se, porque os factos tinham vindo demonstrar que o projecto não estava em condições de resistir ao mar dos Açôres, e que era preciso elaborar outro mais forte.

Juntavam à sua reclamação toda a correspondência com o engenheiro-fiscal e uma relação detalhada dos estragos causados pelo temporal, bem como de todo o material fixo e circulante, completamente destruído ou avariado.

O Conselho, antes de entrar na apreciação da questão apresentara diversas considerações:

1.ª Sôbre as circunstâncias em que se tinham dado as avarias e causas, a que principal, senão exclusivamente, elas foram devidas;

2.ª Sôbre a responsabilidade do Govêrno e dos empreiteiros para reparação dessas avarias;

3.ª Sôbre o procedimento dos empreiteiros depois que estas tiveram lugar.

Conquanto o temporal se não tivesse feito anunciar pelos fenómenos meteorológicos, que geralmente precedem os grandes temporais, era certo que a pronunciada descida barométrica, desde a madrugada de 7 devia fazer presumir que haveria, senão um temporal tam iminente e violento como aquele que se deu, pelo menos uma tempestade contra a qual se deveriam precaver, tomando medidas de precaução para evitar estragos e impedir que o material de serviço, espalhado pelo molhe, fôsse destruído. Devia êste, portanto, ter sido retirado. E era esta a causa da destruição e avarias constantes, da relação apresentada pelos empreiteiros. Tudo isso se teria evitado, em grande parte pelo menos.

Quanto às avarias das obras e do material nelas empregado, que não podia ser retirado, como o Sansão e o

Titan que se perdêram, julgava o Conselho, que poderia também ter-se evitado em parte. Com efeito, reconhece-se que a destruição do muro foi determinada pela excavação dos seus alicerces, em conseqüencia das grandes massas de água das vagas que os galgavam, e caíam no terrapleno, abrindo profundos sulcos, e removendo para o interior do pôrto a pedra de diversas dimensões ali lançada a granel, o que dava lugar a que, não só fôssem atacados os alicerces pelo lado interior, como também a ficar o muro sem protecção dêsse lado. Estes avarias foram, pois, devidas à falta de revestimento do terrapleno contíguo ao muro, e não ao estado mais ou menos incompleto dos enrocamentos do talude do lado, pretendendo os empreiteiros atribuir à deficiência dêstes a ruína do muro. É claro que da ruína dêste e do terrapleno devia necessáriamente resultar a das linhas férreas e material que nelas se encontrasse, e bem assim o transporte da pedra dos enrocamentos para o interior do pôrto. Não havia dúvida que as cousas se tinham passado assim, e se portanto se houvesse revestido o terrapleno de forma a resistir aquela queda de água, não se daria, nem a destrução do terrapleno, nem o desabamento do muro. Semelhante revestimento era previsto no contrato e deveria ter-se principiado juntamente com o muro de abrigo.

Quando por êste facto não conhecesse responsabilidade aos empreiteiros, tinham-na êles pelas condições do seu contrato. Quando se fez a adjudicação da empreitada em 12 de Dezembro de 1887, e que nos dias 27 e 28 daquele, mês, se deram em S. Miguel os grandes temporais, suscitou-se a questão de, se a responsabilidade das avarias pertencia aos adjudicatários, se ao Govêrno, visto aqueles só haverem assinado o contrato em 19 do mês seguinte. O Conselho foi de parecer que ela pertencia aos empreiteiros, visto darem-se os factos após a adjudicação da empreitada, e se lhe haverem entregado todas as obras materiais, máquinas e ferramentas. A Procuradoria Geral da Corôa discordou desta opinião, por se haverem dado as avarias anteriormente à assinatura do contrato, concluindo pelo parecer com o voto unânime dos fiscais superiores da Corôa e Fazenda, que o reparo das avarias tivesse tido lugar à data posterior de 19 de Julho de 1888. Por portaria ministerial foram isentos os empreiteiros daquelas avarias, ressalvando-se porêm novas avarias, sucedidas no futuro em obras construídas pelo Govêrno, e celebrando-se o contrato de 3 de Agosto, para a repa-

ração por 80:000$000 réis do muro de abrigo, enrocamento exterior, extracção das restingas, reforma das vias de serviço e assentamento de novas. No primeiro contrato de 19 de Janeiro só se considerava caso de fôrça maior a guerra; no segundo, de 3 de Agosto, exceptuava-se o caso por avarias produzidas por temporais *extraordinários*. Estavam assim os empreiteiros livres das do temporal de 7 para 8 de Dezembro, continuando-lhes, porêm, a obrigação das outras por êles contratadas com o Govêrno.

A responsabilidade das obrâs construídas por êles, ou executadas pelo Govêrno depois de por êles recebidas, não podiam dela eximir-se. Com os materiais adquiridos por êles nada tinha que vêr o Govêrno. Finalmente, pelo que dizia respeito ao material recebido do Govêrno devia êste ser compreendido nos pagamentos que tenham de ser-lhes feitos.

Via-se pela correspondência com o director-fiscal que depois do temporal os empreiteiros não atenderam a quaisquer instruções nem cumpriram as ordens dadas em harmonia com o contrato e condições gerais de empreitadas, abandonando por fim os trabalhos, declarando considerarem rescindida a sua empreitada, e protestando:

1.º Recusarem todos os efeitos dos autos de contravenção lavrados.

2.º Recusarem qualquer responsabilidade por outras avarias que possam sobrevir, tanto nas obras como no material, ofícinas e armazêns.

3.º Pedirem que sem demora se faça a liquidação da empreitada.

4.º Declararem ainda que, a contar de 1 de Janeiro até à liquidação, os gastos gerais da empresa, assim como da conservação do material e edifício, correriam por conta do Govêrno.

5.º Finalmente, pedirem a indemnização que seja justa.

A todas as instâncias e pedidos da direcção fiscal a empresa responde sempre com o mais absoluto silêncio.

O Conselho reconheceu:

1.º Que o molhe não foi destruído na extensão de 190 metros na parte construída pelo Govêrno, mas só o muro de abrigo, com 272 metros de que a parte fôra construída pelos empreiteiros, parte reconstruída por êles.

2.º Que a reconstrução desta parte pertence aos empreiteiros e não ao Govêrno, e que êsse trabalho não pode durar o tempo que êles dizem.

3.º Que o contrato não pode considerar-se rescindido por irrealizável e que não pode assegurar-se que o projecto não achava em condições de resistir ao mar dos Açôres.

Em conclusão, julgava, pois, o Conselho:

1.º Que aos empreiteiros cabiam as reparações do temporal de 7 para 8 de Dezembro de 1905;

2.º Que embora as obras que se param pelo contrato de 3 de Agosto fôssem destruídas não devia deixar de pagar-se-lhas a importância porque foram contratadas;

3.º Que não tinha fundamento o requerimento para a liquidação;

4.º Finalmente, que fôssem novamente intimados para continuarem as obras.

Em vista dêste parecer foram novamente intimados os empreiteiros a continuarem as obras da sua empreitada, nos termos do contrato, facultando-se-lhes mesmo proporem as alterações que houvessem por convenientes; mas responderam que por todas as razões que por vezes haviam alegado, se permitiam em não retomar os trabalhos, e mantinham e sustentavam, que as obras, a que dera lugar o temporal de 7 parã 8 de Dezembro, não estavam compreendidas no contrato de Janeiro de 1888, que consideravam rescindido.

Ouvido novamente o Conselho Superior de Obras Públicas e Minas, foi êste em 26 de Março de 1895, de parecer que a razão principal em que os empreiteiros se fundavam e insistiam pela rescisão do seu contrato era completamente destituída de fundamento.

Demonstrava-se que a falta da linha de serviço não era completa. Que com pequenas reparações estava em condições de servir até o ponto em que começavam os estragos, podendo servir para os ir reparando e ser reconstruída à medida que os reparos fôssem avançando; além de que, muitos estragos havia a reparar e trabalhos a executar, que não dependiam da linha férrea de serviço, mas sim do material marítimo. Insistindo os empreiteiros no abandôno das obras a seu cargo, apesar das insistentes advertências do Govêrno para as continuarem, levando

êste a sua tolerância a pedir-lhes propusessem quaisquer alterações que julgassem úteis para a continuação dos trabalhos era evidente que propositadamente se colocavam nas condições de serem-lhes aplicadas as condições gerais de empreitadas.

Portanto, neste caso, era seu parecer, que pelo recurso se prosseguisse na execução das obras a que estavam obrigados e deveriam ser considerados como tendo abandonado a empreitada, e devendo o Govêrno proceder em harmonia com as leis e regulamentos em vigor.

Com o fim ainda de chegar à solução a mais conveniente e justa, em 3 de Janeiro de 1905, nomeou-se uma comissão composta dos engenheiros Silvério Augusto Pereira da Silva, Joaquim Pires de Sousa Gomes e Adolfo Loureiro para proceder à análise e apreciação da proposta dos empreiteiros de 13 de Dezembro último, que lhe tinha sido apresentada por intermédio da legação de França em Lisboa.

Estabelecia esta proposta como bases para o acôrdo com o Govêrno:

a) renúncia de qualquer indemnização pela rescisão do contrato de 19 de Janeiro de 1888;

b) renúncia do reembôlso de todas as despesas feitas pela empresa com o pessoal empregado na guarda dos estaleiros, oficinas e material, desde a tempestade de Dezembro até hoje, bem como as do sustento e conservação do gado empregado nas obras;

c) Encargo para a empresa de metade tanto das avarias do novo cais, como da perda do Titan.

Daqui resultava, segundo a mesma proposta, que o acôrdo entre os empreiteiros e o Govêrno seria debaixo das condições seguintes:

1.ª Rescisão pura e simples do contrato de 19 de Janeiro de 1888.

2.º Recebimento imediato pelo govêrno dos estaleiros do pôrto, oficinas, armazêns, material de serviço, gado e material de construção.

3.ª Liquidação da empresa pela medição feita sôbre os perfis levantados, contraditóriamente depois do temporal de Dezembro de 1894, levando-se-lhes em conta o que se demonstrar, em vista dêsses perfis, existir de obras feitas por conta da empresa, e descontando-se-lhe tudo quanto estivesse por fazer para o completo do seu contrato.

4.ª Liquidação do contrato adicional de 3 de Agosto de 1888, para a reparação das avarias causadas pelos temporais de Dezembro de 1887, em conformidade com o artigo 5.º do referido contrato adicional, e do respectivo auto de recepção dos trabalhos.

5.ª Encargo para a empresa de todas as avarias das obras, que constituíriam o contrato de 19 de Janeiro de 1888, com excepção das do novo cais e da perda do Titan, das quais metade ficaria a cargo da empresa e a outra metade a cargo do Govêrno.

No caso de não se chegar a acôrdo sob estas bases, pedia a empresa se entregasse a questão a um tribunal arbitral, que julgasse *ex aequo et bono*, em última instância:

1.º Se a empresa era ou não responsável pelas avarias das obras que não construíra, e dalgumas para as quais houve o contrato adicional de 3 de Agosto de 1888.

2.º Se o pedido da liquidação, apresentado pela empresa depois do temporal de Dezembro de 1884 era ou não legítimo.

3.º Fixar todas as indemnizações a que teriam direito a empresa ou o Govêrno.

4.º Pôr termo a todas as dúvidas, que se levantarem por ocasião da liquidação, fixando a importância desta.

A comissão estudou com toda a circunspecção e deu-lhe todas estas propostas e circunstâncias que nelas concorriam, e passando em revista com a maior individuação tudo quanto com esta empreitada havia ocorrido desde a sua adjudicação até a época actual, assim como as considerações, informações e pareceres de todos os funcionários e corporações sôbre êle ouvidos, reconheceu que se o Govêrno houvesse querido ser absolutamente rigoroso com os empreiteiros poderia ter procedido nos termos do artigo 30.º e seguintes das cláusulas e condições gerais da empreitada, e bem assim o de aplicar os artigos 56.º e 19.º das mesmas cláusulas, rescindindo o contrato com perda para o empreiteiro do seu depósito e descontos nos pagamentos efectuados, ficando sómente com os materiais, barracões, oficinas e estaleiros dos empreiteiros que lhe conviessem para o decurso da obra.

Tal era o parecer da Procuradoria Geral da Coroa e Fazenda de 2 de Maio e 11 de Junho de 1895, e do Con

selho Superior de Obras Públicas de 26 de Março do mesmo ano.

Atendendo, porêm, às condições especiais em que o abandôno das obras teve lugar, parecia de equidade não usar o Govêrno de extremo rigor, e procurar acordar no que fôsse mais justo e conveniente para todos, não podendo admitir-se as reclamações baseadas na insuficiência da resistência do molhe e do muro de abrigo, pois que as respectivas dimensões constavam do projecto do concurso e eram conhecidas dos empreiteiros que jamais reclamavam contra elas, considerando que algumas modificações úteis deviam ser levadas em conta aos empreiteiros, era a comissão de parecer que, sem prejuízo da continuação das obras, devia proceder-se a uma revisão do projecto e calcular-se o aumento da despesa a que daria lugar:

1.º A substituição da argamassa de pozolona e cal por outra de cimento de Portland que dá maiores garantias de conservação e resistência.

2.º A modificação do cordão e cimalha do muro de abrigo do pôrto, com o intuito de diminuir-lhe a saliência e a presa às águas.

3.º O emprêgo de blocos artificiais de betom com dimensões e pêso suficientes para resistirem aos temporais dos Açôres, os quais deverão revestir do lado do mar os enrocamentos do molhe e formar uma risberna ao longo do muro, a qual poderá ser nos termos da proposta do engenheiro inspector geral de obras públicas, de 18 de Janeiro de 1895.

4.º No emprêgo dum revestimento conveniente no terrapleno do cais, para o tornar apto a resistir ao choque das vagas e das pedras transportadas por aquelas quando galgam o muro de abrigo.

No fim, porêm, todo conciliador e equitativo em que o Govêrno quere proceder para com os empreiteiros, julgava a comissão que o mais natural, o mais regular e o mais conforme com as conveniências do Estado para dar imediato andamento às obras, e para os empreiteiros empregarem o pessoal e material de que dispõem, seria proceder se à continuação pelos mesmos empreiteiros de todos os trabalhos de construção e reparos, sendo a cargo destas as avarias das obras novas, que constituíam a sua empreitada e regulados pela série de preços adoptada, bem como os trabalhos que acrescessem em virtude de qual-

quer modificação de projecto; e ficando a cargo do Govêrno para serem pagos por um contrato adicional os das reparação dos estragos causados pelo temporal de 7 para 8 de Dezembro de 1894, nas obras que não tinham sido construídas pelo empreso, reparos que seriam feitos mediante o projecto e orçamento elaborados para êsse fim.

Ao contrato primitivo de 19 de Janeiro de 1888 adicionar se hiam as obras e o excesso de despesa que houvesse de ser feito pela modificação do primitivo projecto no que diz respeito ao emprêgo da argamassa de cimento, ao emprêgo de blocos artificiais de alvenaria ou betom de grandes dimensões construídos *sur place* para revestimento e consolidação dos enrocamentos do molhe; e ao revestimento dos terraplenos dos cais.

Neste caso a empreza continuaria na posse de todo o material, armazêns, estaleiros, oficinas, aparelhos e material fixo e circulante, que recebeu do Govêrno, devendo sómente restituí-lo na conclusão das obras, segundo o auto pelo qual o recebeu, quando encetou os trabalhos da empreitada.

Se, porêm, em vista da doutrina do artigo 5.º do contrato de 3 de Agosto de 1888 se quisesse pôr termo a novas complicações, que porventura venham a levantar-se em seguida a novo temporal que sobrevenha, e se julgasse para êste fim preferível a rescisão do contrato de 19 de Janeiro de 1888, o Govêrno por equidade e no intuito de conciliação poderia acordar no seguinte:

1.º Rescisão pura e simples do contrato, sem multas nem perda para os empreiteiros do depósito, nem dos descontos feitos nos pagamentos parciais.

2.º Liquidação da empreitada pagando o Govêrno à empresa o que lhe seja devido, ou recebendo dela o que porventura tenha recebido a mais, em vista dos perfis das obras, que foram contraditóriamente levantados em seguída ao temporal de 7 para 8 de Dezembro de 1894.

3.º Liquidação do contrato adicional de 3 de Agosto de 1888, nos termos do auto de recepção dos respectivos trabalhos.

4.º Obrigação para a empresa da restituição do material.

As bases apresentadas pelos empreiteiros eram: 1.ª A rescisão far-se hia sem perda dos depositos de garantia, feitos em títulos do Estado, que seriam entregues no acto

da assinatura do acôrdo de rescisão. 2.º Os empreiteiros entregariam ao representante do Govêrno as obras, oficinas, estaleiros e outras dependencias, utensílios, materiais de todos os géneros existentes junto às obras, no estado em que se encontrassem. 3.º Os empreiteiros receberiam:

a) Em vista do depósito da condição 11.ª do contrato de 3 de Agosto de 1888, a importância de 380:379$786 réis, diferença entre o total da sua empreitada, que era de 1.594:480$218 réis e as três seguintes verbas. — 1.ª Importância dos pagamentos pelas diversas situações representativas do trabalho executado por conta do contrato de 19 de Janeiro de 1888 (754:764$739 réis). 2.ª Importância dos materiais fornecidos à empresa pelo Govêrno (38:820$825 réis). 3.ª Importância do orçamento das obras que restava fazer em seguida ao temporal de Dezembro de 1904, conforme os perfis levantados nessa ocasião contraditóriamente (419:514$868 réis).

b) Os depósitos relativos ao contrato de 3 de Agosto de 1888, na importância de 11:000$000 réis.

c) A diferença entre o valor dos materiais de construção entregues pela empresa ao Governo e os adiantamentos recebidos por ela do Govêrno (28:638$270 réis).

d) O juro de 5 por cento, durante dez meses, da importância da situação de Novembro a Dezembro de 1894, só pago em Fevereiro de 1896 (420$150 réis).

e) A partilha de Govêrno na perda de 125:000$000 réis do material (44:816$000 réis).

f) A importância das máquinas e aparelhos recebidos da empresa pelo Govêrno, conforme a avaliação contraditória a que se procedeu (61:600$000 réis).

g) A diferença entre o valor das vias férrias entregues pela empresa, e o das que recebeu do Govêrno (21:753$080 réis).

h) Indemnização por diversos prejuízos (15:200$000 réis).

4.º Da importância das verbas mencionadas no n.º 3 deduzir-se-ia:

a) A importância do material recebido pelos empreiteiros, não restituído (6:800$000 réis).

b) Adiantamentos feitos aos empreiteiros relativos a material (110:555$820 réis.)

Em resumo a quantia que tinha de ser paga pelo Govêrno aos empreiteiros seria de réis insulanos 466:451$466 ou 373:161$173 réis fortes.

5.º Os empreiteiros seriam relevados da responsabilidade por êles tomada relativamente a direitos da alfândega sôbre máquinas e aparelhos importados, sendo aqueles direitos na importância de réis insulanos 15:912$939 ou 12:730$551 réis fortes, de que se lhes passaria competente quitação.

6.º Esta liquidação considerar-se hia como feita em 31 de Agosto de 1895, dando o abono de 5 por cento anual, relativamente à quantidade liquidada. Lisboa, 27 de Abril de 1896. Silvério, Pires, Loureiro, Combemale, Michelon.

O Conselho Superior depois de várias considerações, atendendo a que a demora na solução da questão podia tornar-se muito complicada, tudo em desvantagem da obra já executada, foi por fim de parecer que se liquidasse a questão nos termos propostos, nas bases agora apresentadas de comum acôrdo e tomando em consideração o que fica exposto.

A rescisão e liquidação da empreitada das obras de Ponta Delgada foi assim resolvida depois dum pleito que durou bastante tempo, e em que todos os funcionários do Estado, Director Fiscal, Conselho Superior de Obras Públicas e o próprio Govêrno, procuraram sempre, com muito zêlo e imparcialidade, acautelar os interêsses do Estado, sem exclusão da equidade e justiça que as condições especiais da empreitada recomendavam.

Por me parecer que a questão era interessante e ofereceria ensinamento para futuros casos, por isso dela dei uma notícia um pouco desenvolvida.

ÍNDICE

Introdução 5
O descobrimento dos Açôres — Notícia histórica 13
Situação geográfica e marítima dos Açôres 19
Divisão administrativa dos Açôres 22

Distrito de Ponta Delgada:
As Formigas 23
Ilha de Santa Maria e Pôrto de Santa Maria ou de Vila do Pôrto 24
Ilha de S. Miguel — Notícias gerais 29
A cidade de Ponta Delgada 33
O pôrto de Ponta Delgada sob o ponto de vista náutico . . 35
Secção de oceanografia e hidrografia. Informações 36
Sismologia 45
Oceanografia 45
Horas 45
Climatologia 46
Poeiras atmosféricas 46
Magnetismo 46
Tentativas para a construção dum pôrto artificial em Ponta Delgada 83
Relatório de Sir John Rennie, de 27 de Dezembro de 1838 86
Outras tentativas para a construção da doca de Ponta Delgada 94
Últimos esforços para a execução da doca de S. Miguel pelo projecto do engenheiro John Rennie 96
Projecto de J. Scott Tucker 98
Parecer do Conselho de Obras Públicas e Minas sôbre o projecto de Tucker e programa para o concurso do pôrto artificial de Ponta Delgada 102
Proposta inglesa para a construção do pôrto 108
Junta das Obras do Pôrto Artificial de Ponta Delgada e contrato com John Rennie 110

Administração do engenheiro Rennie e rescisão do seu contrato 113
A administração da Junta das Obras Públicas de Ponta Delgada até a sua extinção 122
Relatório do engenheiro Miguel Henriques sôbre o andamento das obras de Ponta Delgada 140
Relatório do engenheiro Ferraz sôbre as obras de Ponta Delgada 147
Parecer do engenheiro Cândido de Morais sôbre as obras de Ponta Delgada 153
Relatório do engenheiro Mariano Machado de Faria e Maia quando director interino das obras do pôrto artificial de Ponta Delgada 158
Relatório do Sr. engenheiro Manuel Afonso de Espregueira sôbre as obras de Ponta Delgada 162
Conclusão das obras de Ponta Delgada, segundo o projecto dos engenheiros Espregueira e Kopke 169
Parecer da comissão nomeada por decreto de 13 de Outubro de 1881 sôbre o acabamento e ampliação do pôrto de Ponta Delgada, sôbre a relação das mesmas obras com a defesa da cidade, e bem assim sôbre a regulamentação do pôrto 183
Apresentação do projecto da comissão à Associação dos Engenheiros Civis Portugueses 197
Nova modificação ao projecto do quebra-mar de Ponta Delgada pelo engenheiro Alvaro Kopke 201
Projecto remodelado e completo pelo engenheiro David Xavier Cohen 205
Empreitada para a conclusão das obras do pôrto artificial de Ponta Delgada, adjudicada aos construtores franceses Combemale e Michelon 219

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

HE
557
P8L67
v.5
pt.2

Loureiro, Adolpho
Os portos maratimos de
Portugal e ilhas adjacentes

71

UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 16 09 18 03 005 4